

**La Promenade des Bains : réaménagement du front de
mer entre Port Fréjus et Port Santa-Lucia**
Communes de Fréjus et Saint-Raphaël

Mémoire en réponse à l'avis de la MRAe



Ce mémoire constitue la réponse du maître d'ouvrage à l'avis délibéré de la Mission Régionale de l'Autorité
environnementale n°MRAe – 2023APPACA43/3465-3466 du 6 juillet 2023.

Cet avis est joint au dossier d'enquête publique au même titre que le présent mémoire en réponse.

SOMMAIRE

I - RAPPEL DE LA SYNTHESE DE L’AVIS 4

II - RECOMMANDATION 1 – VARIANTES D’AMENAGEMENT..... 5

 II.1 - EXTRAIT DE L’AVIS..... 5

 II.2 - REPONSE MOA 5

III - RECOMMANDATION 2 – RISQUES DE SUBMERSION MARINE ET D’INONDATION – PARKING DE FREJUS 7

 III.1 - EXTRAIT DE L’AVIS..... 7

 III.2 - REPONSE MOA 7

IV - RECOMMANDATION 3 – RISQUES DE SUBMERSION MARINE ET D’INONDATION – PLAGE DU VELLAT 10

 IV.1 - EXTRAIT DE L’AVIS..... 10

 IV.2 - REPONSE MOA 10

 IV.2.1 - RAPPEL SUR LE PHENOMENE DE SUBMERSION MARINE 10

 IV.2.1.1 - LES MECANISMES PHYSIQUES EN PRESENCE 10

 IV.2.1.2 - LE PAC SUBMERSION MARINE DE 2019 10

 IV.2.1.3 - CONFRONTATION DU PROJET AU PAC SUBMERSION 2019 11

 IV.2.1.4 - INTERET D’UNE ETUDE SUR MODELE NUMERIQUE DU PHENOMENE DE SUBMERSION..... 11

 IV.2.1.5 - CONCLUSION DE L’ETUDE DE SUBMERSION DYNAMIQUE REALISEE..... 12

 IV.2.2 - PRISE EN COMPTE DU RISQUE DE SUBMERSION MARINE SUR LE SECTEUR DE LA PLAGE DU VELLAT..... 15

 IV.2.2.1 - RECOMMANDATIONS PRISES EN COMPTE POUR LA PHASE DEFINITIVE DU PROJET 15

 IV.2.2.2 - PHASE TRAVAUX ET PROTECTION PROVISOIRE 16

V - RECOMMANDATION 4 – RISQUES DE SUBMERSION MARINE ET D’INONDATION – PONT D’ARCOLE..... 18

 V.1 - EXTRAIT DE L’AVIS..... 18

 V.2 - REPONSE MOA 18

VI - RECOMMANDATION 5 – LUTTE CONTRE LES ILOTS DE CHALEUR 19

 VI.1 - EXTRAIT DE L’AVIS..... 19

 VI.2 - REPONSE MOA 19

VII - RECOMMANDATION 6 – ACCESSIBILITE ET MOBILITE 33

 VII.1 - EXTRAIT DE L’AVIS..... 33

 VII.2 - REPONSE MOA 33

VIII -RECOMMANDATION 7 – QUALITE DE L’AIR ET BRUIT 34

 VIII.1 - EXTRAIT DE L’AVIS..... 34

 VIII.2 - REPONSE MOA 34

IX - RECOMMANDATION 8 – PAYSAGE 35

 IX.1 - EXTRAIT DE L’AVIS..... 35

 IX.2 - REPONSE MOA 35

I - RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DE L’AVIS

Le projet dit « Promenade des Bains », porté par l’EPCI Estérel Côte d’Azur Agglomération, concerne les communes de Fréjus et Saint-Raphaël dans le département du Var. Il consiste au réaménagement du front de mer sur les secteurs de Fréjus-plage et du bord de mer de Saint-Raphaël.

Les objectifs affichés par le projet sont d’améliorer la mobilité sur ce secteur de front de mer en limitant les conflits d’usage entre les différents modes de déplacement, de limiter les flux de véhicules en façade littorale et de procéder à une requalification paysagère de la façade littorale de la baie.

Au regard des objectifs du projet mentionnés ci-dessus, la MRAe recommande l’étude de variantes d’aménagement davantage incitatives à l’utilisation des modes actifs de déplacement ou des transports en commun afin de réduire l’utilisation de la voiture individuelle.

Du fait de sa localisation, le site du projet est concerné par un risque de submersion marine, qui est susceptible d’être aggravé par le changement climatique. Le dossier ne justifie pas de la prise en compte ni des effets cumulatifs du risque d’inondation et de submersion marine dans le cadre de la construction du parking souterrain à Fréjus, ni du risque de submersion marine sur le secteur de la plage du Veillat.

L’analyse des impacts du projet sur le paysage apparaît trop succincte au regard des enjeux de requalification de l’espace public en front de mer ; elle ne démontre pas de façon suffisamment explicite et illustrée l’impact positif du projet sur le paysage.

[...]

L’ensemble de ces recommandations est repris dans les chapitres suivants, avec les différents éléments de réponse apportés par la Communauté d’Agglomération Estérel Côte d’Azur Agglomération et la commune de Fréjus, maîtres d’ouvrage de l’opération.

II - RECOMMANDATION 1 – VARIANTES D’AMENAGEMENT

II.1 - EXTRAIT DE L’AVIS

Le dossier explique le choix du projet au regard des enjeux de mobilité (part prépondérante de la voiture individuelle au détriment des modes de déplacements actifs) et de requalification paysagère, le but étant de végétaliser la promenade et de lutter ainsi contre le phénomène d’îlots de chaleur.

La MRAe souligne favorablement l’aménagement d’une voie dédiée aux vélos et à la circulation d’un transport en commun en site propre (navette électrique) ainsi que l’augmentation des espaces dédiés au végétal. Elle constate néanmoins que certains secteurs font l’objet d’une imperméabilisation (épi de Diana, cf § 2.3 relatif au paysage) et que les places de stationnement supprimées le long des voies de circulation sont compensées :

- à Fréjus, par la construction d’un parking silo de près de 400 places au cœur du projet, le dossier évoquant par ailleurs les possibilités d’agrandissement de deux parkings existants¹.
- sur le secteur de Saint-Raphaël centre, le dossier mentionnant le report possible vers quatre parkings existants à proximité, d’une capacité totale de 1500 places (non saturés en saison estivale), suite à la suppression prévue de 175 places.

Parallèlement, il ressort des études présentées dans l’étude d’impact que le projet d’aménagement global de la Promenade des Bains aura peu d’influence sur le trafic automobile et les nuisances associées (bruit et qualité de l’air) dans la mesure où il conduira à un simple report en arrière de la façade littorale sans modifier la fréquentation globale du secteur.

La MRAe regrette que le pétitionnaire n’ait pas étudié des variantes d’aménagement plus incitatives à l’utilisation des modes actifs de déplacement ou des transports en commun, passant par une réduction du stationnement automobile à proximité immédiate du front de mer, afin de réduire l’utilisation de la voiture individuelle dans un objectif d’amélioration du cadre de vie et afin d’éviter des reports de trafic sur des voies parallèles.

La MRAe recommande l’étude de variantes d’aménagement davantage incitatives à l’utilisation des modes actifs de déplacement ou des transports en commun afin de réduire l’utilisation de la voiture individuelle.

II.2 - REPONSE MOA

Le maître d’ouvrage de l’opération, Estérel Côte d’Azur Agglomération, n'avait pas matière à étudier d’autres variantes que celles identifiées dans l’étude d’impact.

En effet, si la limitation des flux de véhicules en façade littorale et la prise en compte des déplacements tous modes sont un enjeu majeur du projet, il convient de prendre également en compte les besoins des habitants permanents des deux communes et ainsi de continuer à leur permettre de circuler et de se garer à proximité de leur habitation.

En tout état de cause, le projet comprend plusieurs infrastructures dédiées aux modes de déplacements décarbonés et un ensemble d’équipements dont la mise en interaction constituera une incitation à la marche à pied et aux déplacements à vélo ou en transports collectifs, en particulier en période estivale, avec, d’Ouest en Est :

- Un itinéraire de transport collectif par navettes électriques au plus près du front de mer, à majorité en site propre, avec une alternance de stations principales et secondaires, offrant une accessibilité complète et directe à tout le projet, combiné à un itinéraire cyclable,
- Une desserte en arrière-plan du front de mer par deux lignes du réseau Agglobus assurant un rabattement à l’échelle de l’intercommunalité pour les usagers et visiteurs du front de mer,
- La suppression de 475 places de stationnement en surface à Fréjus aux abords de la plage, compensées par la création d’un parking souterrain de 409 places sur le site de l'actuelle place de la République et de l'aménagement à terme de 130 places dans les rues en amont du front de mer, ainsi que le long du Boulevard

- de la mer, dans un fonctionnement de parking-relais avec la navette électrique ou des vélos électriques qui seront proposés en libre-service,
- Un élargissement des espaces publics piétons en front de mer, la création de nombreuses placettes et d’un théâtre de verdure et une extension de la zone piétonne en centre-ville de Saint-Raphaël, pour inciter à la marche à pied et réduire l’emprise des circulations motorisées,
- La diminution du nombre de voies ouvertes à la circulation générale qui se traduira, en front de mer, par une diminution du trafic de – 3 000 à – 5 000 véhicules / jour, suivant les sections routières.

Le projet comprend donc déjà une palette d’équipements et d’infrastructures retenus pour leur action en faveur des modes de déplacements décarbonés et d’une réduction de l’emprise au sol dédiée à l’automobile. C’est ensuite le **développement de services de mobilités alternatives** qui permettra de tirer pleinement avantage de ces équipements et infrastructures pour maximiser les reports modaux vers les modes actifs. Il n’est pas possible au stade du projet de préciser par exemple les services de location de vélos et la fréquence de la navette électrique mais il est important de noter que **les principes de conception du projet conservent une souplesse d’exploitation pour que ces services puissent se développer au fil du temps et offrir une variabilité saisonnière et / ou hebdomadaire** : pourront ainsi être mis en œuvre des règles de circulation et des services de mobilité différenciés en semaine et le week-end, les jours de marché, en été / hors été.

C’est donc plus directement l’**exploitation** des équipements et des infrastructures mis en œuvre dans le cadre du projet qui **permettra d’inciter au report de l’automobile vers les modes actifs de déplacements**.

Ainsi, la solution proposée est la seule permettant la réduction de l'utilisation de la voiture individuelle (réduction de 50% de la surface dédiée aux véhicules individuels) et l'augmentation très incitative des surfaces dédiées aux piétons et aux modes doux actifs de déplacement.

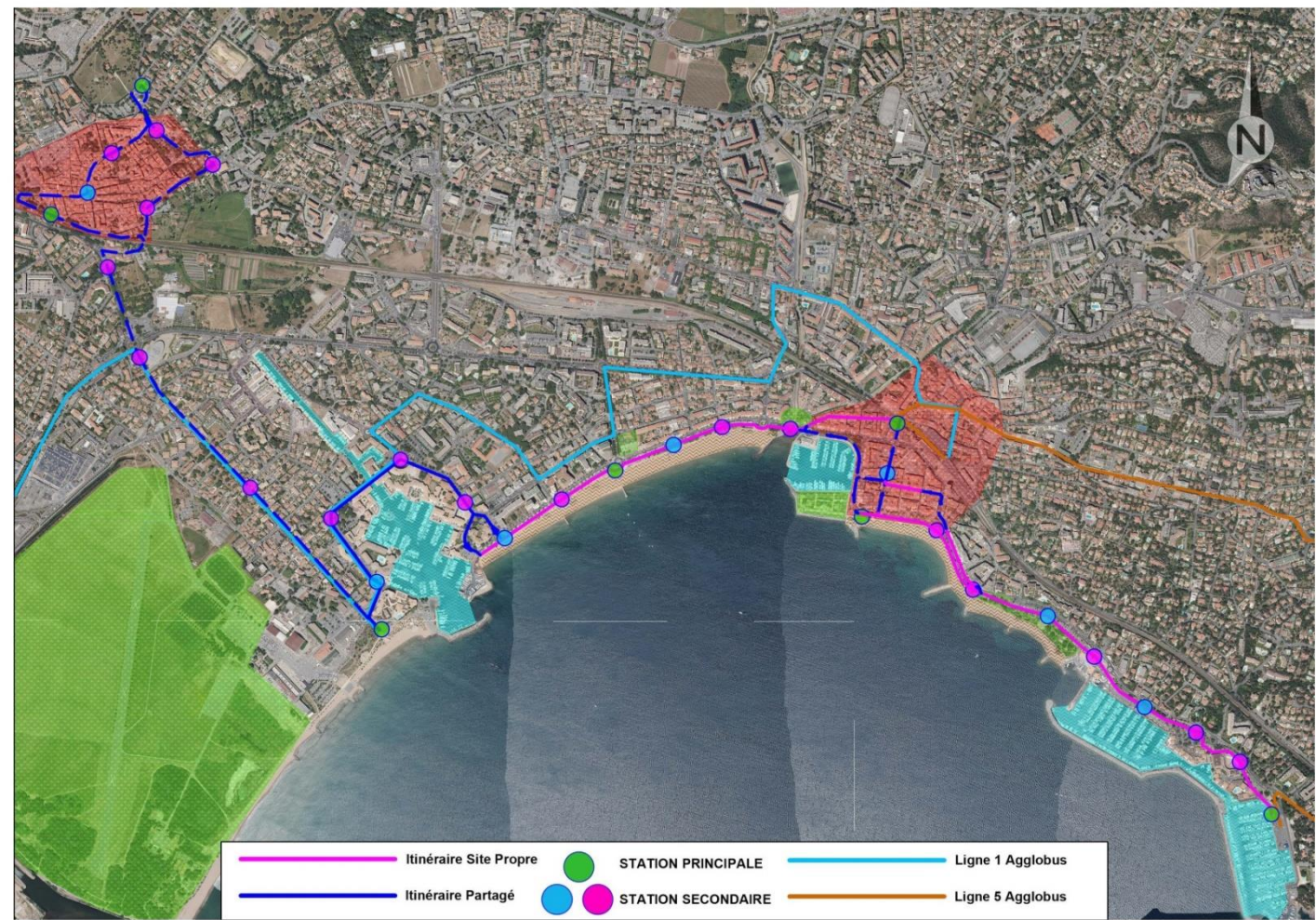
En effet le projet de la Promenade des Bains s’articule en terme de mobilité autour de la mise en place d’un tracé en site propre à 90% pour une voie dédiée mixte Navette électrique de 20 places et piste cyclable bi directionnelle sur les 4 kilomètres littoraux et 6m de large distribuant 17 stations dans les 2 sens.

Ce nouveau mode de déplacement actifs est connecté sur un mode intermodal, à la gare SNCF de saint Raphaël et aux autres lignes du réseau de transport en commun de lignes de bus d’Estérel Côte d’Azur Agglomération. La piste cyclable s’intègre à une échelle élargie au plan vélo de l’agglomération.

Ce nouveau mode actif est directement connecté aux quartiers d’habitations périphériques et aux nombreux parkings littoraux existants qui peuvent également agir comme des parking relais selon leurs emplacements.

De plus, si le nombre de places est bien maintenu, le tarif du stationnement en ouvrage sera assurément supérieur au tarif sur voirie et sans possibilité de s’y soustraire, cette différence tarifaire va naturellement inciter au report sur les modes actifs et sur les transports en commun, qui disposeront en outre d’espaces bien plus qualitatifs qu’actuellement.

¹ Ces agrandissements constitueraient alors une modification du projet qu’il conviendrait de traiter conformément aux dispositions de l’article R122-2-II CE.



Itinéraire de transport collectif par navettes électriques au plus près du front de mer et desserte en arrière-plan du front de mer par deux lignes du réseau Agglobus

III - RECOMMANDATION 2 – RISQUES DE SUBMERSION MARINE ET D'INONDATION – PARKING DE FREJUS

III.1 - EXTRAIT DE L'AVIS

Selon le porter à connaissance (PAC) du 13 décembre 2019 relatif au risque de submersion marine, la majeure partie de la zone d'étude est située en zone d'aléa faible ($H^2 < 0,5\text{ m}$), à l'exception de la place de la République, lieu du futur parking souterrain à Fréjus, soumise à un aléa faible à moyen ($0,5 \leq H < 1\text{ m.}$). L'étude d'impact identifie un risque d'aggravation du risque de submersion marine lié à « l'augmentation de l'intensité et de la récurrence des événements météorologiques extrêmes due au changement climatique ».

Au titre de la prise en compte de ce risque, il est indiqué que « le projet ne modifie pas la sensibilité de la zone d'étude au risque de submersion marine. Il induit cependant une augmentation des enjeux liés à ce risque de par la présence du parking en ouvrage. Les contraintes imposées par ce risque ont toutefois été anticipées ».

S'agissant de la construction d'un parking souterrain à Fréjus, il est en effet prévu un accès depuis la rue Roland Garros, située hors zone de submersion marine ainsi que plusieurs aménagements : mise en place d'avaloirs au droit du pied de rampe de l'accès principal et réalisation d'un bassin de rétention avec pompes de relevage.

Par ailleurs, selon le dossier, qui se base sur les données issues du site Géorisques, le site du projet est situé dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe (fiabilité moyenne), phénomène qui peut causer des inondations⁵.

La MRAe constate que le projet s'implante également dans une zone correspondant aux enveloppes approchées des inondations potentielles par débordement de cours d'eau et submersion marine (source : site Géorisques). Il s'agit donc d'un secteur dans lequel il peut y avoir concomitance de deux phénomènes cumulatifs, qui peuvent être accrus avec le changement climatique (en raison d'épisodes de fortes pluies plus fréquents et plus intenses, ou de la hausse du niveau de la mer).

Or, l'étude d'impact ne justifie pas de la prise en compte de ce risque cumulatif dans le cadre de la construction du parking souterrain, indiquant uniquement que le projet n'aura pas d'impact sur le niveau de la nappe, sans préciser si l'occurrence d'évènements climatiques exceptionnels liés aux précipitations a été prise en compte dans les réflexions sur la conception du projet.

La MRAe recommande de justifier, dans le cadre de la construction du parking souterrain à Fréjus, de la prise en compte des effets cumulatifs des risques d'inondation et de submersion marine dans un contexte de changement climatique.

III.2 - REPONSE MOA

Pour le risque inondation la prise en compte du PPRI inondation a permis de déterminer l'emplacement sur la rue Roland Garros d'une rampe d'accès située en « zone blanche » et à une altimétrie suffisamment haute pour échapper aux cotes altimétriques d'inondabilité potentielle du secteur de la rue de la république situé au Nord du projet.

Pour le risque submersion, une étude et une note de synthèse établie par le BET BW-CGC pour le compte de ECAA ont caractérisé l'aléa submersion marine pour ce parking, conformément aux recommandations « porter à connaissance » (PAC) émis par la DDTM du Var en mars 2019.

Le croisement de ces deux risques a conduit à retenir la côte altimétrique de 2,50 NGF comme côte de sécurité.

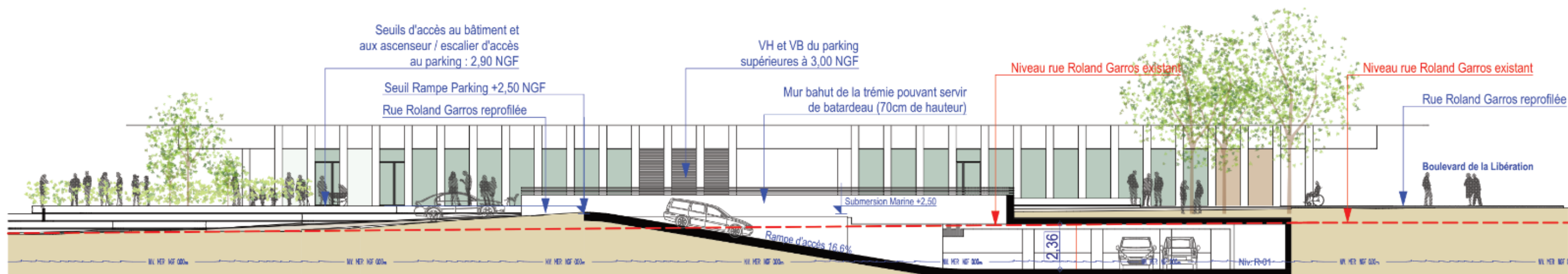
- Sur ces bases, la maîtrise d'œuvre a adapté son projet principalement sur 2 aspects :
- **La modification significative du profil en travers global de voirie au droit de la place de la République sur le secteur littoral**, avec une réhausse conséquente de la partie Nord au droit du giratoire « Roland Garros » (+70cm) permettant de proposer une pente constante vers la mer de 2% et une réhausse de la partie littorale également sans impact sur le périmètre de la concession de plage naturelle.
 - **La modification d'emplacement et la réhausse du seuil d'entrée de la rampe du parking.**
La maîtrise d'œuvre a proposé de « retourner la rampe d'accès au parking dos à la potentielle submersion marine » sur la rue Roland Garros . Cet emplacement a le double intérêt d'éloigner la rampe d'accès des potentiels risque de submersion, de capter les flux principaux issus de la route départementale située au Nord pacifiant ainsi la circulation sur le front de Mer. Conformément à la note de synthèse la côte altimétrique retenue est de 2,50 NGF.
 - **Le positionnement des ventilations, et seuils d'accès aux ascenseurs**
Comme pour le seuil d'entrée du parking, les ventilations (haute et basse) et les seuils d'ascenseurs ont été positionné au-delà de 2,50 m NGF.

Ainsi, le projet a pris en compte les effets cumulatifs du risque d'inondation et du risque de submersion marine pour l'horizon 2100 en respectant la cote 2,50 m NGF.

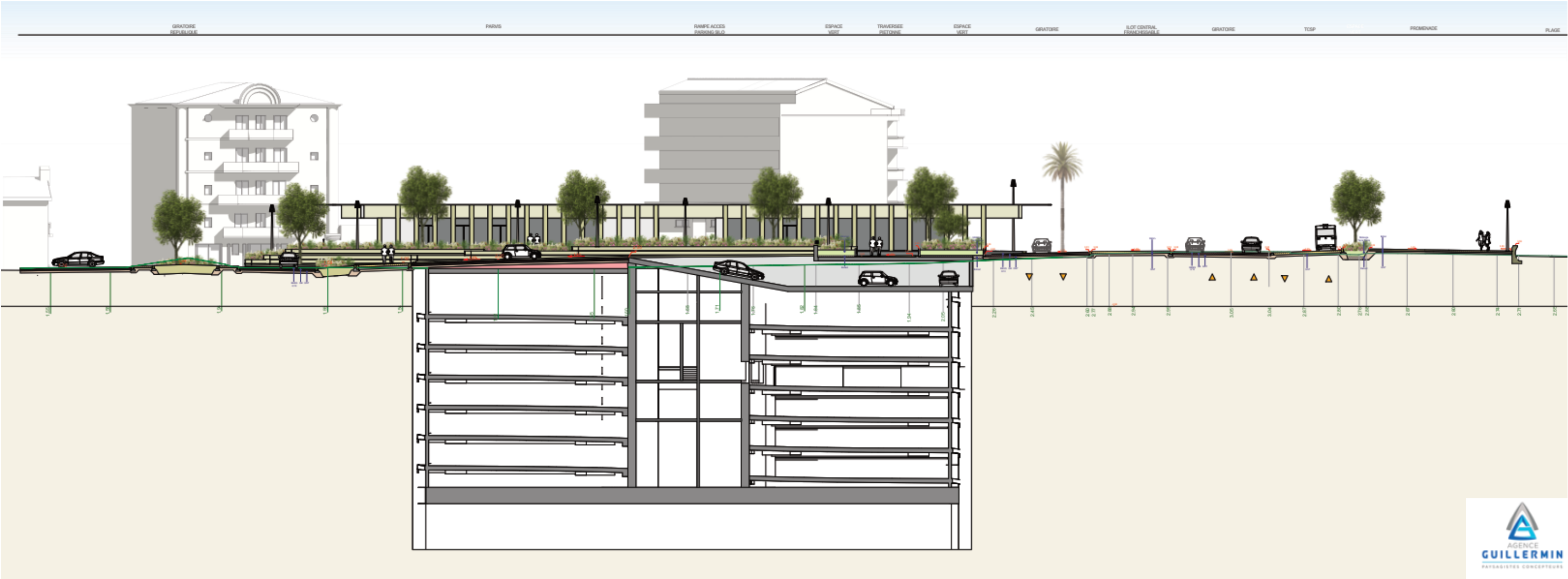
De plus, le parking pourra facilement être adapté au cas où la situation s'aggrave avant l'horizon 2100 pour la submersion marine : possibilité de reprofiler la rue Roland Garros pour augmenter le niveau du seuil et possibilité de fixer un batardeau au droit de la trémie d'accès au parking.

Les coupes en pages suivantes présentent la situation du projet par rapport à la cote 2,50 m NGF qu'il fallait atteindre pour le seuil d'accès au parking et par rapport au niveau de la rue Roland Garros actuelle.

² Hauteur de submersion



Jean-Pascal CLEMENT Architecte D.P.L.G
 725, Avenue de Valescure - 83700 SAINT-RAPHAEL
 Tél: 04.94.95.19.15 Fax: 04.94.19.49.13



IV - RECOMMANDATION 3 – RISQUES DE SUBMERSION MARINE ET D'INONDATION – PLAGE DU VEILLAT

IV.1 - EXTRAIT DE L'AVIS

Concernant la plage du Veillat, sur laquelle plusieurs aménagements sont prévus parmi lesquels l'implantation d'un établissement recevant du public (ERP) de 300 m², il est indiqué que le projet respecte les dispositions du PAC qui autorise en zone de côtes sableuses « tous types de constructions, ouvrages, aménagements, installations, sous réserve que la cote de plancher habitable ou aménageable soit située à un niveau au moins égal à 0,70 m au-dessus du terrain naturel ». L'étude d'impact renvoie à une étude de submersion marine réalisée dans le cadre de l'élaboration du projet, « qui a défini des recommandations sur les efforts dimensionnant, qui ont été intégrés à la phase de conception des façades des bâtiments de haut de plage ». Il est conclu à une absence d'impact vis-à-vis du risque de submersion marine pour l'ouvrage du Veillat (résistance à la pression des façades).

Pour la MRAe, la prise en compte de ce risque n'est pas démontrée dans l'étude d'impact, la référence à une note technique restant insuffisante à cette fin. Il manque une analyse réalisée sur la base de la caractérisation du risque et prenant en compte le contexte de changement climatique afin de justifier que les futurs aménagements n'auront pas pour effet d'aggraver la vulnérabilité des personnes et des biens.

La MRAe recommande de justifier la prise en compte du risque de submersion marine sur le secteur de la plage du Veillat, par une analyse basée sur la caractérisation du risque.

IV.2 - REPONSE MOA

Pour le risque submersion de la zone du Veillat, une étude spécifique a été établie par le CORINTHE INGENIERIE en juin 2023 et a permis de caractériser l'aléa submersion marine pour cet ouvrage, conformément aux recommandations « porter à connaissance » (PAC) émis par la DDTM du Var en mars 2019. Les éléments ci-après sont extraits de cette étude.

Ainsi, pour l'implantation du nouvel ouvrage de génie civil du Veillat, quasi-place pour place, l'altimétrie des seuils et planchers des locaux du projet a été ajustée pour respecter au mieux les recommandations du PAC submersion de 2019 (surcote centennale, vagues de PR 100 ans, hausse du niveau marin de +0.6 m à horizon 2100).

L'article II.1 du Porté à Connaissance précise :

II.1 - La période de retour de l'évènement

En application de la disposition D.1.6 du PGRI, l'aléa de référence retenu dans le présent PAC est l'aléa de référence centennal **2100 intégrant 60 cm de surcote liés aux effets du changement climatique à l'horizon 2100.**

Le risque est bien caractérisé en prenant en compte les effets attendus du changement climatique conformément au Porté à connaissance de l'aléa submersion marine sur les communes du littoral varois du 13 décembre 2019 en application de l'article L.132-2 du Code de l'Urbanisme.

IV.2.1 - RAPPEL SUR LE PHENOMENE DE SUBMERSION MARINE

IV.2.1.1 - Les mécanismes physiques en présence

Les processus physiques mis en jeu lors des phénomènes de tempêtes sont liés principalement à l'action de la pression atmosphérique et du vent sur le plan d'eau :

- la chute de la pression atmosphérique entraîne une surélévation du niveau du plan d'eau. C'est le phénomène de baromètre inverse. Une diminution de 1 hPa équivaut approximativement à une élévation de 1 cm du plan d'eau,
- le vent a un double effet sur le plan d'eau :
 - il est à l'origine de l'agitation du plan d'eau et de la formation des vagues dont les caractéristiques, hauteur, période, secteur de provenance, sont directement liées à celles du vent et au fetch du bassin maritime (distance sur laquelle souffle le vent à la surface du plan d'eau),
 - il exerce une contrainte à la surface de l'eau en générant une modification du niveau du plan d'eau

statique (surcote ou décote) et des courants.

Les vagues, générées au large par le vent, se propagent vers la côte. Lorsqu'elles déferlent au niveau du littoral, elles transfèrent leur énergie sur la colonne d'eau, ce qui provoque une surélévation moyenne du niveau de la mer (le wave set-up, ou set-up, ou surcote liée aux vagues) pouvant s'élever à plusieurs dizaines de centimètres.

Ainsi, dans ces conditions de tempête, le niveau d'eau à la côte est alors déterminé par :

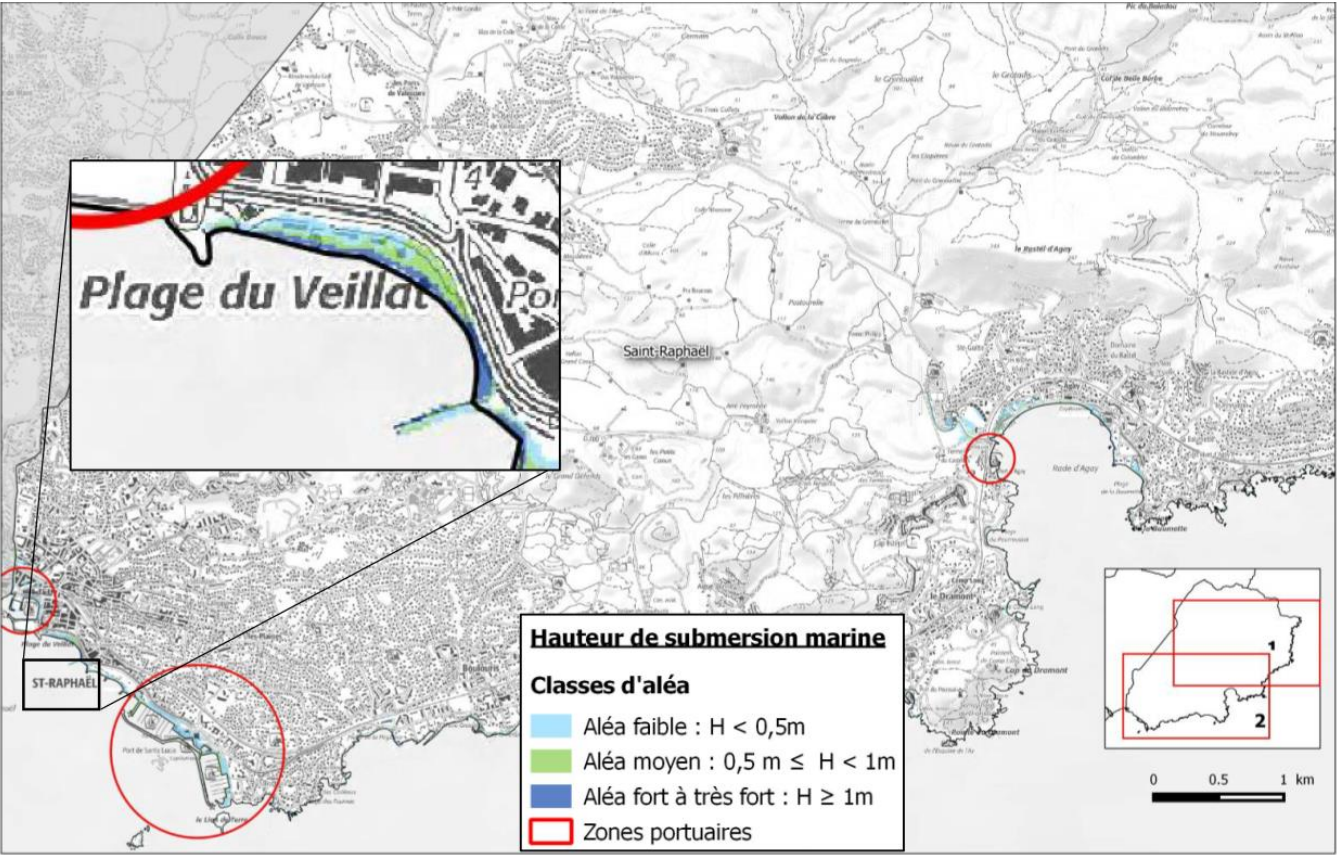
- le niveau de la marée : il reste faible dans le contexte méditerranéen mais avec un marnage pouvant atteindre environ 0.5 m au maximum, il peut se cumuler à la surcote et ainsi favoriser la pénétration des eaux marines sur les terres émergées,
- l'importance de la « surcote atmosphérique » ou « surcote de tempête » qui résulte de l'effet baromètre inverse et de l'élévation du niveau du plan d'eau sous l'effet du vent,
- le niveau de surcote liée au déferlement des vagues (wave set-up) ;
- le niveau maximal atteint par la mer, qui est défini comme la limite du « jet-de-rive » (swash). On appelle run-up, le niveau maximal atteint par le jet-de-rive par rapport au niveau marin au repos.

C'est la détermination de l'ensemble de ces composantes (marée, surcote, wave set-up, run-up), et leur addition qui permet de calculer les niveaux de référence du niveau marin pour la caractérisation d'un aléa « submersion marine » pour une période de retour et une échéance donnée.

IV.2.1.2 - Le PAC submersion marine de 2019

Comme indiqué dans l'étude d'impact, le PAC submersion marine sur la commune de Saint Raphaël semble indiquer d'Ouest en Est sur la plage du Veillat :

- un aléa moyen sur la petite plage confinée entre l'épi Bonaparte et le « point dur »,
- un aléa faible en haut de plage sur la partie ouest de la plage,
- un aléa moyen à l'Est de l'actuelle tour de surveillance, sur la zone de plage la plus large avant le rétrécissement et la zone d'aléa fort/très fort située plus à l'Est jusqu'à l'enracinement de l'épi Diana.



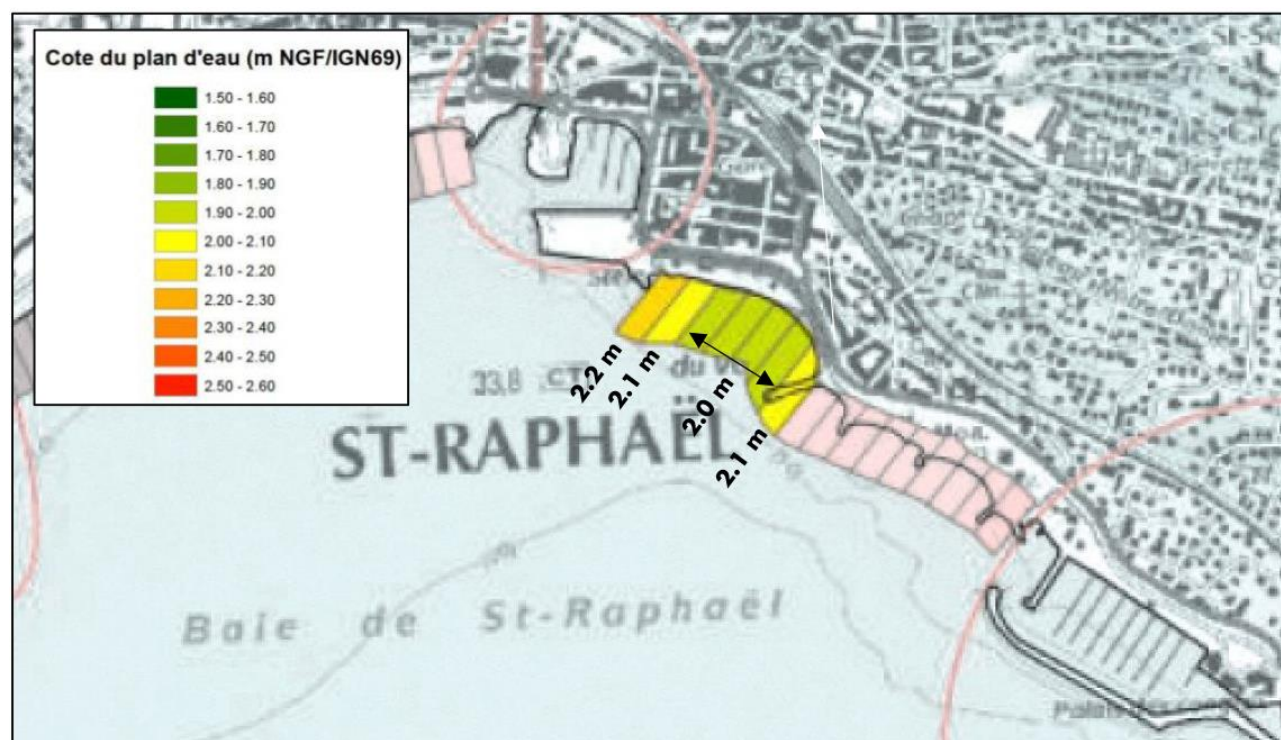
Cartographie de l'aléa submersion marine sur la commune de Saint Raphaël (PAC submersion marine 2019)

IV.2.1.3 - Confrontation du projet au PAC submersion 2019

Afin de connaître précisément le niveau d'aléa considéré par le PAC submersion 2019 au droit de chaque cellule prévue au projet, la cartographie de l'aléa a été reconstituée dans le strict respect de la méthodologie appliquée par le BRGM dans son étude de 2017 sur la base des éléments suivants :

- Niveau marin de référence dressé par le BRGM indiqué sur chacun des 7 profils couvrant la plage du Veillat, en conditions de surcote centennale, de vagues de PR 100 ans, de hausse du niveau marin à 2100 (+0.6 m) et en retenant la borne supérieure de chaque intervalle de la légende (la valeur précise de calcul du *set-up* étant inconnue),
- Modèle Numérique de Terrain (MNT) de la plage en situation existante (données Litto3D de résolution 1x1 m).

La carte ci-dessous présente les niveaux marins de référence retenus sur chaque profil de plage utilisé pour calculer le *set-up* dû au déferlement des vagues de PR 100 ans.



Niveaux marins de référence sur la plage du Veillat - commune de Saint Raphaël (source : étude BRGM/DREAL 2017)

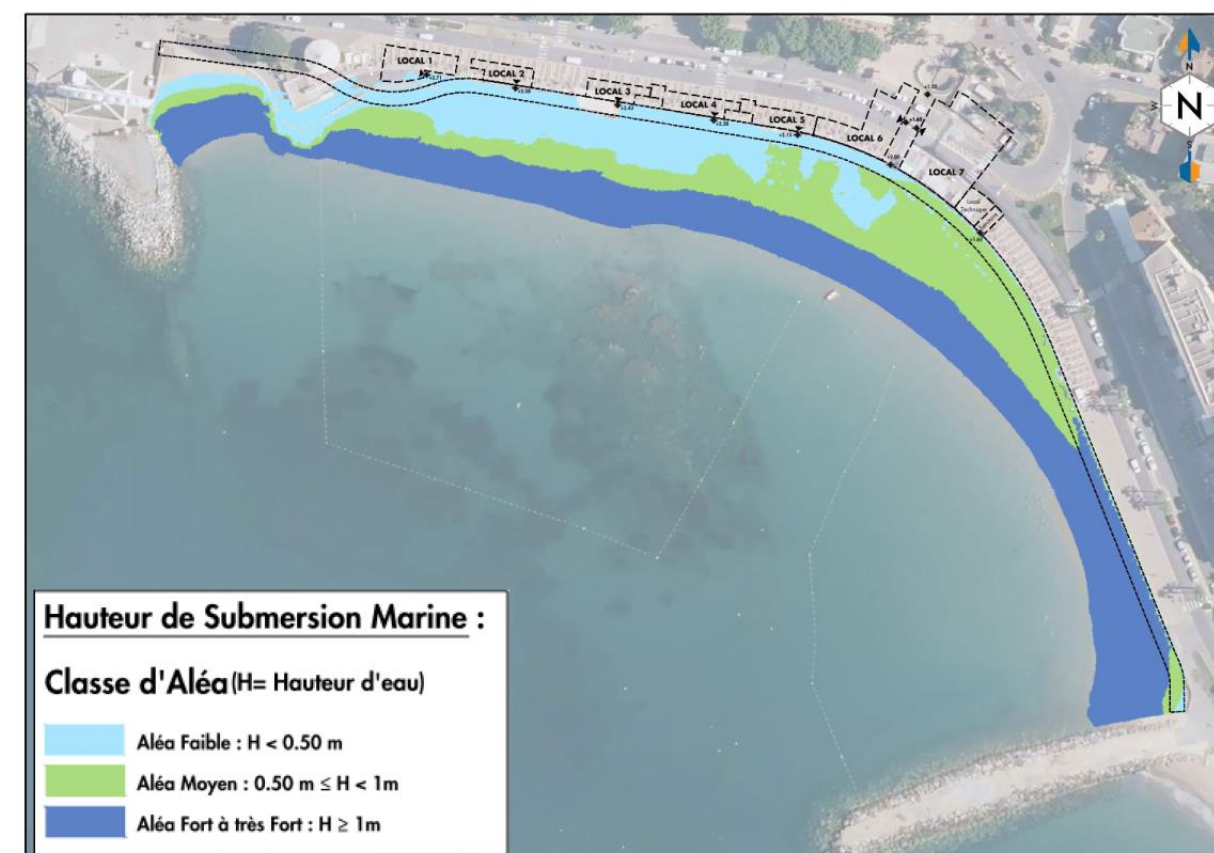
A chacune des 7 bandes couvrant la plage du Veillat a été associé la borne supérieure de l'intervalle correspondant en légende :

- 2,0 m pour les bandes vertes,
- 2,1 m pour les bandes jaunes,
- 2,2 m pour la seule bande orange en extrémité Ouest de la plage.

Le MNT Litto3D (résolution 1x1 m) de la plage du Veillat a été découpé en 7 secteurs correspondant aux 7 bandes associées chacune à un niveau marin de référence en lien avec le profil de plage correspondant (discrétisation de la côte issue de l'étude régionale BRGM/DREAL).

Sur chaque bande a été quantifié l'écart entre altitude du TN et niveau marin de référence.

Il en ressort la cartographie ci-dessous en reprenant la même classification d'aléa que pour le PAC submersion 2019.



Reconstitution de la cartographie d'aléa submersion conforme au PAC submersion 2019 et superposition du projet (promenade sur platelage en front de bâtiment et locaux à l'intérieur du bâti) – source : Corinthe ingénierie 2023

L'implantation du projet superposée à la cartographie de l'aléa permet de constater ce qui suit :

- Les locaux 1 à 6 se situent en arrière d'une zone d'aléa faible,
- Le local 7 se situe en arrière d'une zone d'aléa moyen,
- Aucun local n'est présent en arrière de la zone d'aléa fort/très fort.

IV.2.1.4 - Intérêt d'une étude sur modèle numérique du phénomène de submersion

Ce constat est établi sur la base de niveaux marins statiques intégrant le *set-up* induit par les vagues sans l'effet dynamique de flux/reflux du jet de rive : il permet de qualifier la classe d'aléa associée à chaque partie du projet afin de leur appliquer les recommandations émises par le PAC submersion 2019.

Néanmoins, l'action dynamique des vagues à travers l'impact hydrodynamique induit par le jet de rive sur un ouvrage qui lui fait obstacle a une incidence sur le dimensionnement de ce dernier (effort de pression) et doit donc être étudié lorsqu'un projet d'aménagement est envisagé en zone littorale comme c'est le cas pour la plage du Veillat.

Une modélisation hydrodynamique 3D du phénomène de submersion de la plage du Veillat a ainsi été réalisée dans le cadre du projet de réaménagement global du front de mer.

La contribution dynamique des vagues (*wave set-up* et *run-up*) a été entièrement considérée puisque le modèle hydrodynamique 3D mis en œuvre (MIKE 3 WAVE) permet de simuler la propagation de la houle sur la zone, le déferlement des vagues, le jet de rive sur les plages, le franchissement des ouvrages (digue, épi, mur en haut de plage, etc.) et même l'agitation qui peut en découler à l'arrière d'un ouvrage.

Les études menées spécifiquement sur la plage du Veillat ont permis d'apporter une connaissance plus précise du phénomène de submersion vis-à-vis de l'action dynamique des vagues pour des événements synthétiques dimensionnants spécifiques.

IV.2.1.5 - Conclusion de l'étude de submersion dynamique réalisée

• Conditions simulées et emprise du modèle

Les conditions de houle et de niveau d'eau simulées sont regroupées dans le tableau ci-dessous. Les caractéristiques de houle indiquées sont simulées au niveau de la zone de génération.

Les conditions de houle simulées sont accompagnées du niveau d'eau moyen de même période de retour. Les conditions de houle de PR 50 ans ont également été simulées en intégrant au niveau d'eau une élévation du niveau marin de +0,2 m à horizon 2050 portant à +1.0 m NGF le niveau d'eau de PR 50 ans actuellement estimé à +0,8 m NGF.

Période de retour	Hs (m)	Tp (s)	Direction	Niveau d'eau
Tempête du 4 mai 2010	1.8	10.0	N180°	+0.5 m NGF
1 an	1.7	8.5	N180°	+0.6 m NGF
50 ans	2.6	9.3	N180°	+0.8 m NGF
50 ans (2050)	2.6	9.3	N180°	+1.0 m NGF

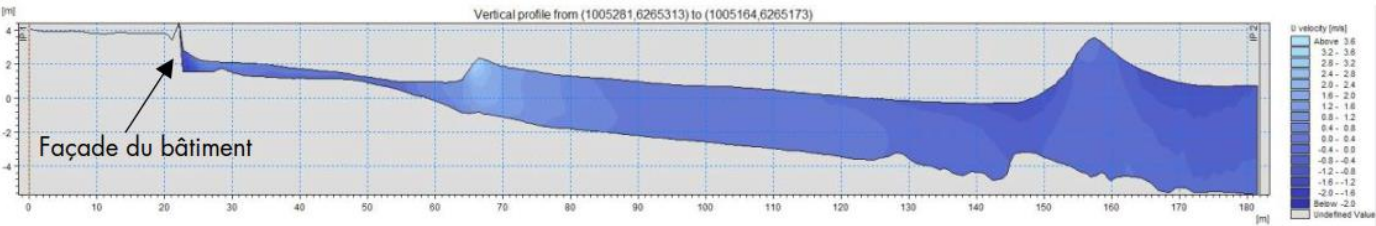
Caractéristiques des environnements de projet {houle / niveau d'eau} retenus pour les simulations.

L'emprise du modèle couvre d'Ouest en Est environ 800 m de bande littorale au milieu de laquelle se trouve la plage du Veillat.

Le maillage comporte environ 3 millions d'éléments (300k éléments x 10 couches verticales) et sa résolution est d'environ 1 m au niveau de la plage et des épis.

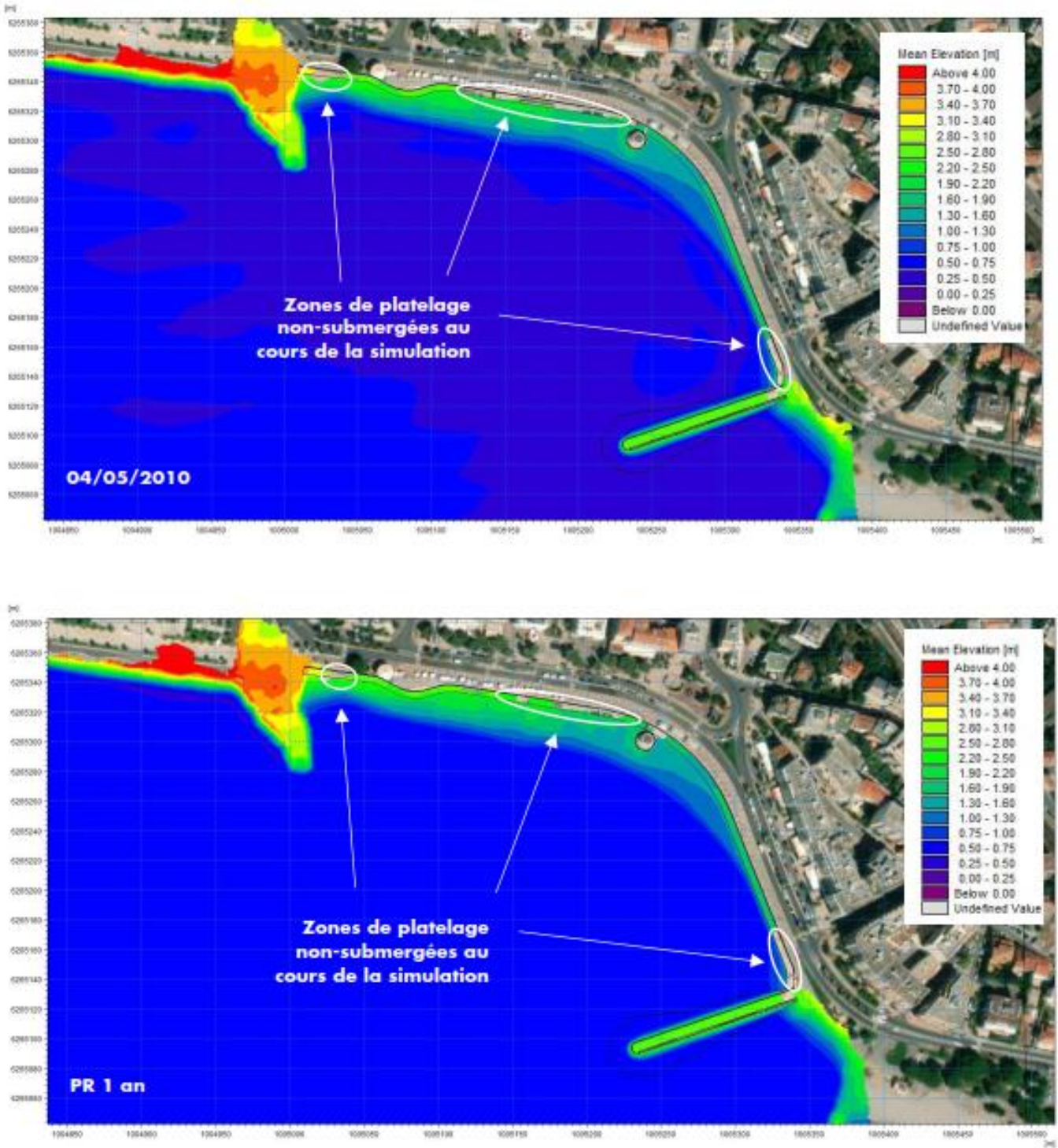
• Principaux résultats de simulation : niveau de submersion

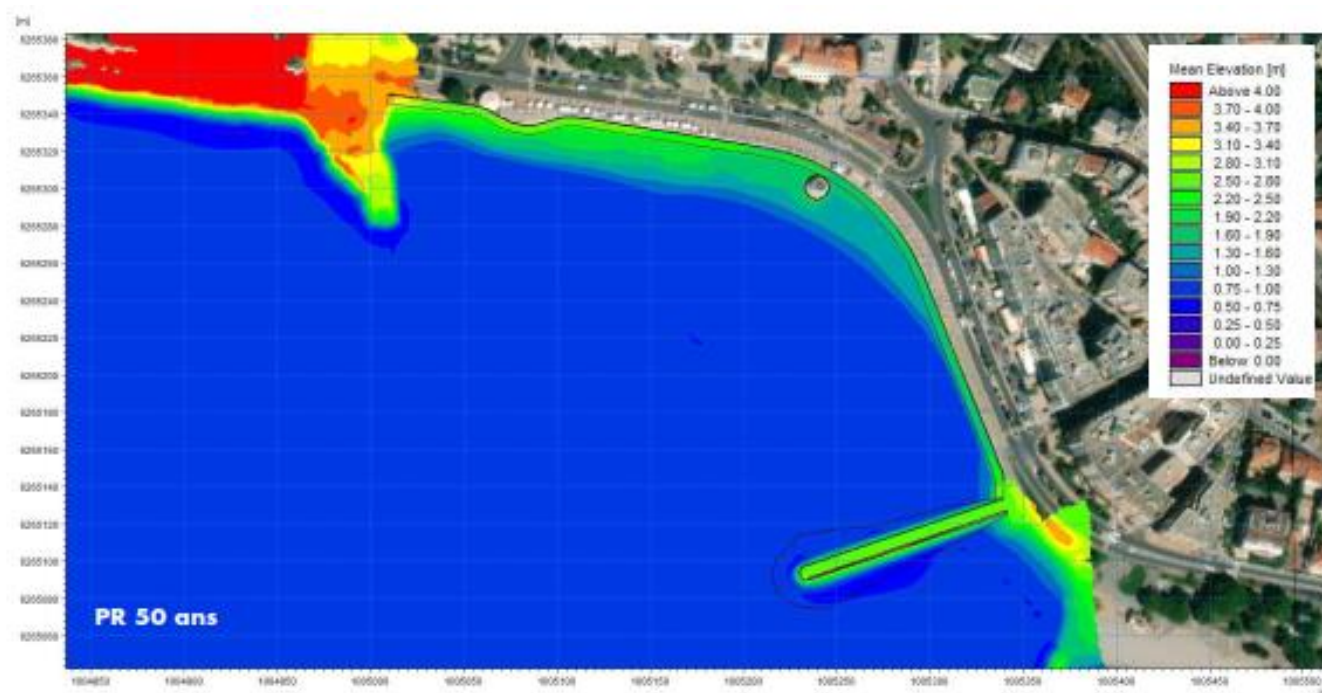
Les simulations 3D ont permis d'analyser l'impact des trains de vagues produisant un jet de rive sur la plage.



Profil illustrant la submersion de la plage par un jet de rive atteignant le bâtiment en situation projet (conditions de PR 50 ans)

Les images suivantes cartographient en situation projet l'étendue de terrain littoral submergé en fonction des conditions simulées. L'échelle indique l'altitude moyenne (m NGF) atteinte par la surface libre sur la durée de simulation.





Sur les simulations de la tempête du 4 Mai 2010 et des conditions de PR 1 an, certaines zones localisées de la promenade basse sur platelage sont épargnées par les submersions : sur ces zones, la façade du bâtiment n'est donc pas atteinte.

En conditions de PR 50 ans, l'ensemble de la plage et du platelage de la promenade est submergé au cours de la simulation : les jets de rive atteignent la façade du bâtiment en haut de plage. Il en va de même pour les conditions de houle identiques simulées à horizon 2050 intégrant une hausse du niveau marin de +0,2 m.

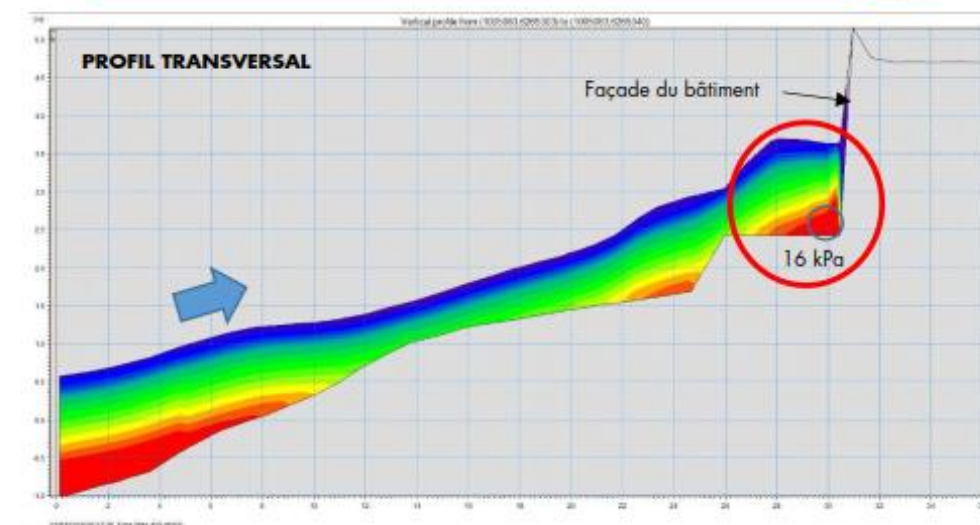
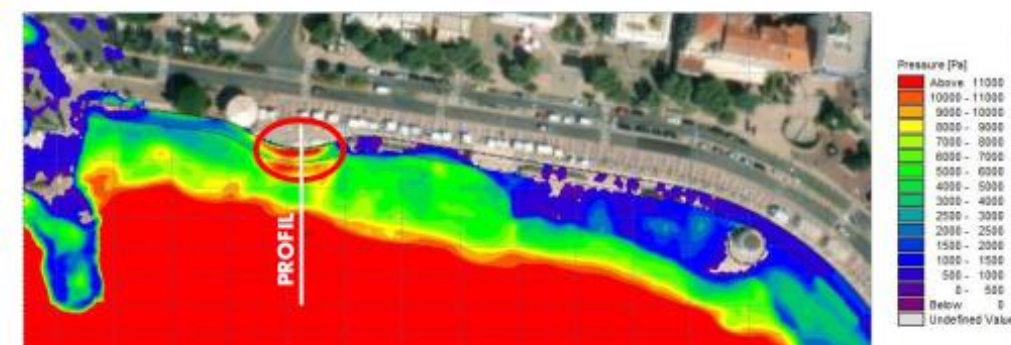
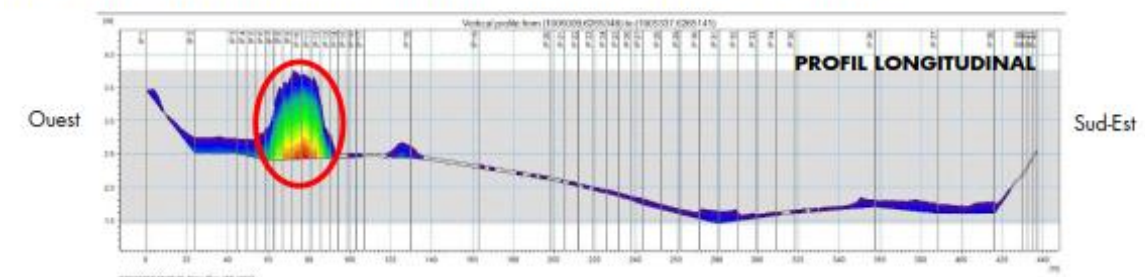
• Principaux résultats de simulation : pression hydrodynamique en façade

Les pressions ont été extraites du modèle au niveau de la façade du bâtiment de haut de plage.

Un profil longitudinal a permis d'identifier les zones atteintes par les plus fortes pressions à l'instant où le jet de rive rencontre l'obstacle que constitue la façade de bâtiment. Des profils transversaux extraits au droit de cette façade au niveau de chaque zone de forte sollicitation ont permis d'établir le profil de pression sur l'ouvrage (hauteur atteinte, intensité, etc.).

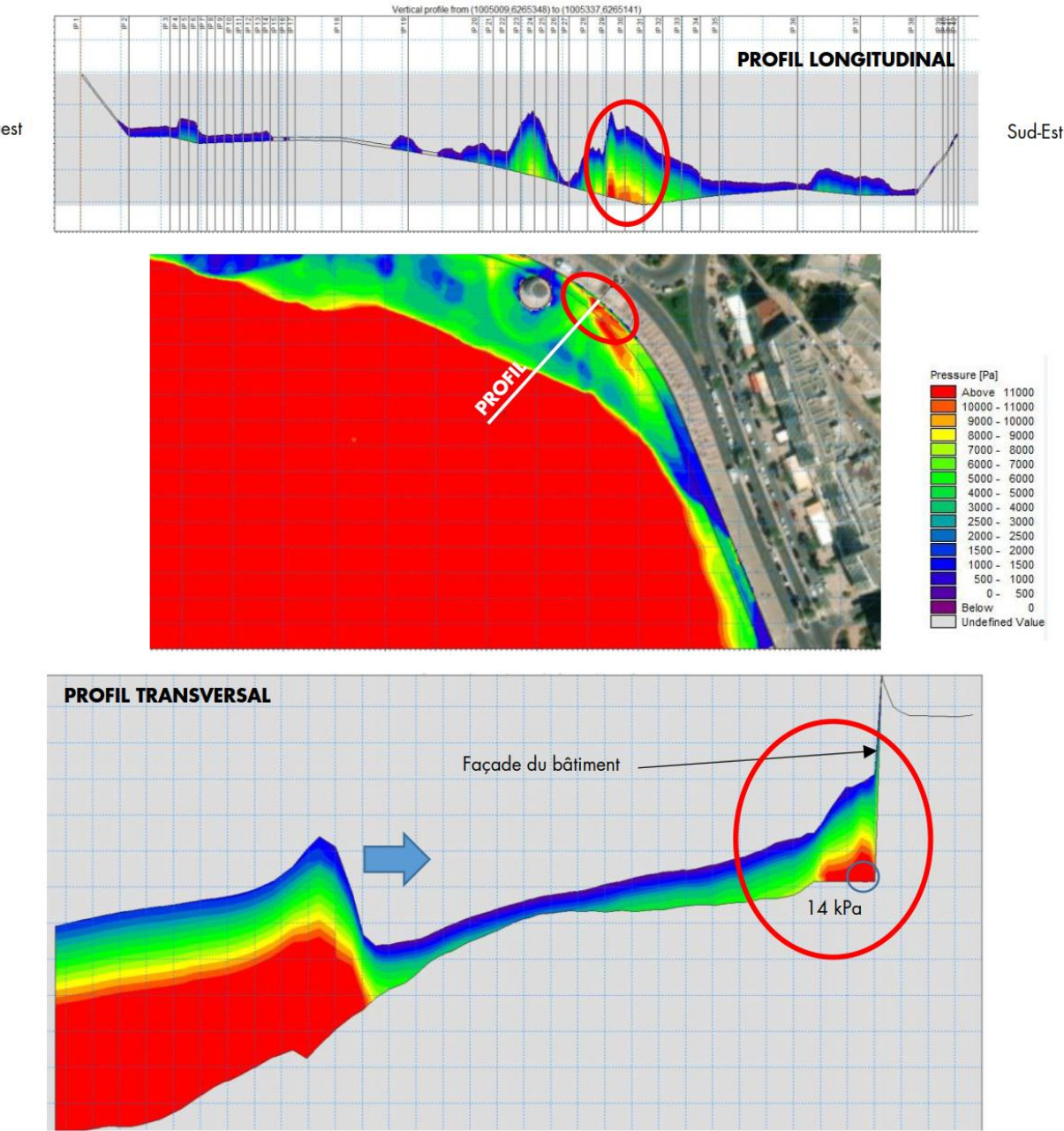
Les illustrations suivantes sont extraites de la simulation des conditions de PR 50 ans à horizon 2050.

Pic de pression sur la partie ouest du bâtiment en arrière de plage



Pic de pression en zone ouest de la façade

Pic de pression sur la partie est du bâtiment en arrière de plage



Pic de pression en zone est de la façade

Pour des conditions simulées de PR 50 ans à horizon 2050 :

- Zone ouest : pression moyenne en façade de l'ordre de 8 kPa (soit 8 kN/m², équivalent à environ 800 kg/m²) sur 1.3 m de hauteur. La pression atteint localement 16.0 kPa (environ 1,6 T/m²),
- Zone est : pression moyenne en façade de l'ordre de 7 kPa (soit 7 kN/m², équivalent à environ 700 kg/m²) sur 1.5 m de hauteur. La pression atteint localement 14.0 kPa (environ 1,4 T/m²).

• **Principaux résultats de simulation : débits moyens de franchissement le long du platelage de la promenade**

Les débits moyens de franchissement ont été quantifiés en bordure de platelage de promenade le long d'une frontière divisée en 45 segments de 10 m chacun.

Pour l'évènement type du 4 mai 2010 comme pour les conditions synthétiques de PR 1 an, les débits moyens de franchissement localement supérieurs à 1.0 l/s/m sur certains segments dénotent le passage de lames d'eau d'intensité relativement significative qui atteignent dans ce cas la façade. Néanmoins, certaines zones du linéaire de platelage ne sont pas ou peu franchies.

Pour les conditions de PR 50 ans actuelles et de PR 50 ans à horizon 2050, les débits moyens de franchissement sont importants sur l'ensemble du linéaire de la promenade avec des variations significatives concordant avec les zones franchises/non-franchies des conditions de PR 1 an et du 4 mai 2010.

Ces zones présentent une exposition plus marquée aux jets de rive et sont donc plus vulnérables aux submersions et aux impacts hydrodynamiques.

On peut schématiquement représenter la répartition des franchissements au niveau du platelage comme suit.



Répartition schématique des franchissements et de leur intensité en conditions de PR 1 an



Répartition schématique des franchissements et de leur intensité en conditions de PR 50 ans

D'après les résultats des simulations réalisées et la répartition des débits moyens de franchissement :

- Seul le local 1 se situe dans la zone de franchissements plus intenses à l'Ouest et comportera un accès conçu en conséquence afin d'optimiser son efficacité face aux jets de rive,
- Les locaux 2 à 6 sont situés le long du linéaire soumis à des franchissements faibles à nuls en conditions de PR 1 an. Les ouvertures seront néanmoins pourvues de dispositifs amovibles renforçant leur étanchéité et assurant leur protection mécanique en situation de tempête exceptionnelle,
- Le local 7 est situé sur la zone soumise à des franchissements nuls à faibles en conditions de PR 1 an mais néanmoins importants en conditions de PR 50 ans. Par conséquent, ce local ne comportera pas d'ouvertures d'accès en façade côté plage de manière à être totalement étanche aux jets de rive.

IV.2.2 - PRISE EN COMPTE DU RISQUE DE SUBMERSION MARINE SUR LE SECTEUR DE LA PLAGE DU VEILLAT

IV.2.2.1 - Recommandations prises en compte pour la phase définitive du projet

Pour l'implantation du nouvel ouvrage de génie civil du Veillat, quasi-place pour place, l'altimétrie des seuils et planchers des locaux du projet a été ajustée pour respecter au mieux les recommandations du PAC submersion de 2019 (surcote centennale, vagues de PR 100 ans, hausse du niveau marin de +0.6 m à horizon 2100).

Nous distinguons ainsi d'Ouest en Est sur le nouvel ouvrage du Veillat les locaux suivants :

- **Locaux 1 à 5** au droit de la zone d'aléa faible : côté seuil et plancher + 0.7 m du TN (minimum),
- **Local 6** au droit de la zone d'aléa faible : absence d'ouverture ou d'accès côté plage (contrainte de hauteur sous plafond),
- **Local 7** au droit de la zone d'aléa moyen : absence d'ouverture ou d'accès côté plage (contrainte de hauteur sous plafond),
- **Un petit local sanitaire** est prévu en aile droite du local technique après le local 7. Des sanitaires existent déjà aujourd'hui dans cette cellule : les travaux d'aménagement sont donc prévus sans changement de destination et sont ainsi admis sans contrainte de cote de plancher. La cote seuil et plancher est néanmoins située à + 0.5 m du TN plage actuelle, et un système de porte étanche est prévu pour une mise en sécurité en cas de coup de mer est en outre prévu,
- Aucun local au droit de la zone d'aléa fort/très fort.

Les efforts dimensionnants retenus se basent sur les simulations dynamiques des conditions de **PR 50 ans à horizon 2050** :

- Sur l'ensemble du **génie civil** (façade en béton armé) :
 - Effort dimensionnant horizontal s'appliquant sur tout élément vertical : **valeur forfaitaire de 15 kN/m²** ($\approx 1.5 \text{ t/m}^2$) sur la totalité de la hauteur d'ouvrage,
- Sur les **ouvertures en pied** (menuiseries, vitrage et/ou tout dispositif amovible de protection/renfort des accès) :
 - Effort dimensionnant horizontal s'appliquant sur tout élément vertical : **valeur forfaitaire de 15 kN/m²** ($\approx 1.5 \text{ t/m}^2$) sur la totalité de la hauteur de l'élément,
- Sur les **ouvertures en hauteur** (menuiseries, vitrage et/ou tout dispositif amovible de protection/renfort des fenêtres et passe-plats) :
 - Effort dimensionnant horizontal s'appliquant sur tout élément vertical : **valeur forfaitaire de 10 kN/m²** ($\approx 1.0 \text{ t/m}^2$) sur la totalité de la hauteur de l'élément.

Au regard des **simulations dynamiques** réalisées dans le cadre de l'étude du phénomène de submersion sur la plage du Veillat, les locaux sont essentiellement répartis dans la zone de franchissement faible à nul constaté sur la simulation des conditions de PR 1 an. **Cela signifie que la façade des locaux ne devrait être atteinte que très localement en partie basse par quelques jets de rive** en fin de course lors des conditions de coup de mer qui se présentent environ une fois par an en moyenne.

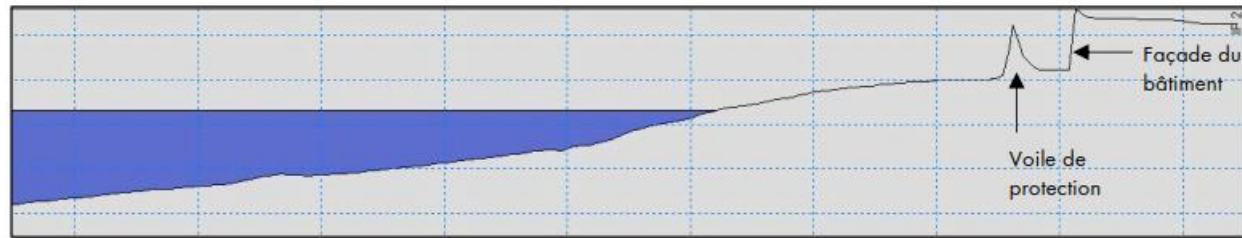
En dehors des éléments de paroi en béton armé, les ouvertures et vitrages, qu'ils soient en pied (portes et passage d'accès aux cellules) ou en hauteur (passe-plats, fenêtres) seront pourvus de dispositifs amovibles. Ces dispositifs devront être mis en place pour assurer une protection étanche capable de résister aux efforts de pression hydrodynamique face aux conditions de tempêtes plus rares qui conduiraient les jets de rive à atteindre la façade sur une zone plus étendue de linéaire comme en hauteur.

IV.2.2.2 - Phase travaux et protection provisoire

Durant les travaux, un voile sera mis en place pour séparer la zone de travaux du reste de la plage, au niveau du pied du futur platelage bois. Le voile protégera le chantier du bâtiment en haut de plage et sera retiré en fin de chantier. Ce chapitre présente les caractéristiques de principe de cette protection.

• Principaux résultats de modélisation

La situation provisoire en phase travaux a été modélisée afin d'estimer les efforts sur le voile de protection.

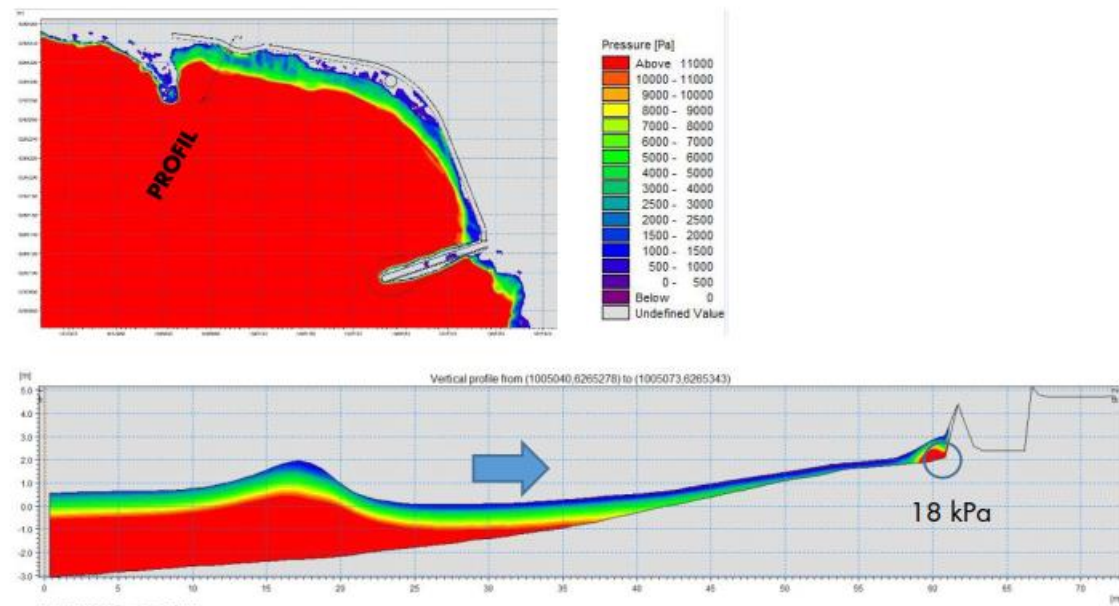


Profil de plage modélisé en phase travaux (ajout du voile de protection)

Les conditions dimensionnantes retenues pour la phase provisoire sont de période de retour 1 an.

Les pics de pression maximale observés respectivement sur la zone ouest et sur la zone est de la plage durant la simulation des conditions de PR 1 an sont rappelés ci-dessous.

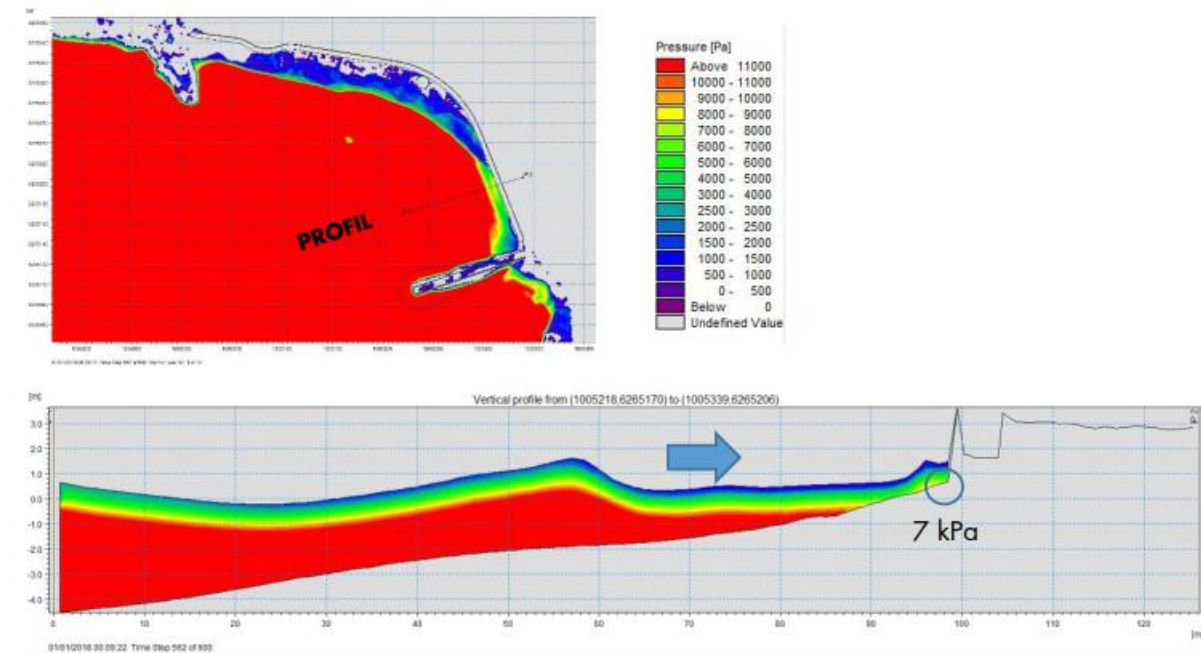
Zone Ouest



Profil transversal de pression sur le voile provisoire de protection en zone ouest de la plage

La lame d'eau atteint le voile de protection et applique sur lui une pression moyenne de l'ordre de 9 kPa (soit 9 kN/m², équivalent à environ 900 kg/m²) sur environ 1.2 m de hauteur. La pression peut atteindre localement 18.0 kPa (environ 1.8 T/m²).

Zone Est



Profil transversal de pression sur le voile provisoire de protection en zone est de la plage

La lame d'eau atteint le voile de protection et applique sur lui une pression moyenne de l'ordre de 4 kPa (soit 4 kN/m², équivalent à environ 400 kg/m²) sur environ 0.8 m de hauteur. La pression peut atteindre localement 7.0 kPa (environ 700 kg/m²).

• Recommandations pour la phase travaux provisoire

Les recommandations suivantes seront intégrées à la phase de conception/dimensionnement du voile de protection provisoire et de son soubassement.

Les efforts dimensionnantes retenus pour la phase provisoire se basent sur des conditions de **PR 1 an sans rehausse du niveau marin (situation actuelle)**.

Sur l'ensemble du bardage et les poteaux de reprise d'effort du **voile de protection provisoire**, l'effort dimensionnant horizontal s'appliquant sur le voile vertical aura une **valeur forfaitaire de 10 kN/m² (≈ 1 t/m²)** sur la totalité de la hauteur d'ouvrage (2 m).

• Principe de conception du voile de protection provisoire

Le voile sera constitué de glissières GS2 qui pourront être approvisionnées par les stocks de renouvellement des autoroutes cumulant des quantités importantes revendues à des prix très compétitifs.

La résistance de telles glissières est suffisante même si les éléments issus des opérations de renouvellement routier présentent de la corrosion et un aspect vieillissant. Ce sera un moyen efficace et économique de constituer le voile de protection provisoire en évitant de produire et consommer des matériaux neufs.

Les glissières pourront recevoir une peinture de protection pouvant faire office d'apprêt pour constituer un support à des éléments décoratifs (fresque, couleur unie, ou autre).

Les glissières seront empilées sur 2 m de hauteur entre 2 poteaux de type HEB 300 auxquels elles seront fixées.

Les poteaux HEB 300 seront installés tous les 2 m (axe-axe). Chaque poteau sera constitué de 2 parties :

- Une partie fichée verticalement jusqu'à 3.5 m dans le sable sous la surface de la plage, surmontée d'une platine qui pourra accueillir ultérieurement le nez de la structure supportant la promenade en platelage bois ;

- Une partie aérienne culminant à 2 m au-dessus du sable, fixée sur platine en prolongement vertical de la partie fichée sous le sable + jambe de force en renfort éventuel

Au regard des recommandations pour la phase provisoire (effort de pression hydrodynamique dû aux jets de rive), le voile en GS2, les poteaux HEB 300, les platines, la profondeur de fiche, permettront de reprendre un **effort horizontal dimensionnant total de 20 kN/ml en conditions de PR 1 an**.

Chaque poteau sera ainsi capable de reprendre un effort de 40 kN considéré comme réparti uniformément sur ses 2 m de hauteur au-dessus du sable (+ effort de réaction de la fiche sous le sable).

En cas de gros coup de mer durant la phase travaux, les jets de rive qui atteindront le voile de protection pourront engendrer des affouillements au pied de celui-ci. Ce phénomène sera pris en compte et conduit à ajouter quelques rangs de glissières en dessous du niveau du sable pour laisser le niveau de la plage évoluer autant que possible sans que ne se forme de passage sous le voile.

En phase définitive, le niveau de la plage affleurera au mieux le platelage bois et noiera le nez de la structure. En cas de coup de mer et de récession du niveau de la plage, un dispositif anti-affouillement en nez de platelage devra maintenir au mieux la continuité de la plage avec le dessus de la promenade. Ce dispositif devra préférentiellement conduire les jets de rive à passer au-dessus du platelage et favoriser une sollicitation par descente de charge plutôt que par sous-pression dans le cas où un passage permettrait aux lames d'eau de cheminer sous le platelage. Dans tous les cas, face à un évènement exceptionnel et là où il sera maintenu en place (démontage hors saison côté est), le platelage se conduira comme un élément fusible à remettre en place ou à remplacer après le coup de de mer selon son état.

V - **RECOMMANDATION 4 – RISQUES DE SUBMERSION MARINE ET D’INONDATION – PONT D’ARCOLE**

V.1 - **EXTRAIT DE L’AVIS**

Par ailleurs, la commune de Fréjus est soumise aux dispositions du plan de prévention des risques d’inondation (PPRI) liés au Valescure et au Pédégal, approuvé le 6 mai 2022. La zone du projet correspondant à l’aménagement du pont d’Arcole est située hors des zones d’aléa identifiées par le PPRI.

Le dossier indique que « le projet n’aura pas d’impact sur les écoulements du Pédégal » dès lors qu’il réduit l’imperméabilisation du site, « avec comme conséquence la réduction du risque inondation, notamment lié aux ruissellements urbains ».

Pour la MRAe, l’étude d’impact doit néanmoins démontrer que les travaux d’aménagement ne conduisent pas à créer de nouveaux remblais sur les rives du cours d’eau et ne réduisent pas la section d’écoulement du Pédégal, notamment au niveau du pont d’Arcole situé à son embouchure et sur lequel s’effectue la circulation routière.

La MRAe recommande de démontrer l’absence d’impact des travaux d’aménagement prévus au niveau du pont d’Arcole sur le risque d’inondation.

V.2 - **REPOSE MOA**

Le projet de requalification du pont d’Arcole est un projet de requalification de voirie « en surface »³.

L’ouvrage existant va être repris « en surface » et non structurellement. Le projet de requalification de l’ouvrage de génie civil intègre une redistribution des flux de circulation en adéquation avec les thématiques de mobilité de la Promenade des Bains. Une priorité est donnée aux piétons et à la végétalisation du littoral, avec la mise en œuvre d’une voie dédiée modes actifs, navette électrique et les voies de véhicules nécessaire à l’écoulement du trafic.

Cette requalification n’impacte en rien l’ouvrage de génie civil proprement dit et encore moins le lit d’écoulement du Pédégal.

Le projet ne crée pas de nouveaux remblais sur les rives du cours d’eau, ne modifie pas les berges et ne réduit pas la section d’écoulement du Pédégal, notamment au niveau du pont d’Arcole situé à son embouchure et sur lequel s’effectue la circulation routière

Ainsi, le projet n’impacte pas le risque d’inondation.

³ Si la couverture du Pédégal au Nord immédiat du pont d’Arcole est envisagée à terme, les études concernant cette couverture et validant sa faisabilité technique et règlementaire n’ont pas encore démarré et cette couverture ne fait donc

pas partie du projet global actuellement soumis à autorisation. La non-aggravation du risque d’inondation sera un préalable aux études.

VI - RECOMMANDATION 5 – LUTTE CONTRE LES ILOTS DE CHALEUR

VI.1 - EXTRAIT DE L’AVIS

Selon le dossier, le projet de requalification de la promenade des Bains permet de réduire l’imperméabilisation des sols, en particulier par la plantation de nombreux arbres dans le cadre d’un projet global de « coulée verte littorale ». Il est ainsi précisé que « la partie réellement désimperméabilisée en surface verte va tripler, en passant à environ 30 000 m² » et que le projet participe ainsi, par la végétalisation de la zone qu’il prévoit, à une réduction des îlots de chaleur et donc à une prise en compte des effets du changement climatique.

La MRAe considère que cette affirmation n’est pas objectivée dans la mesure où les secteurs de désimperméabilisation ne sont pas caractérisés (localisation et chiffrage détaillé à préciser) dans l’étude d’impact. De plus, le projet, sur la partie située à Saint-Raphaël, prévoit des aménagements fortement « bétonnés », en particulier au niveau de l’épi de Diana et sur le secteur du port de Santa Lucia.

La MRAe recommande de justifier la réduction de l’imperméabilisation induite par le projet, dans le cadre de la lutte contre les îlots de chaleur.

VI.2 - REPONSE MOA

Comme indiqué dans la présentation du projet, la Promenade des Bains propose un concept général de coulée verte littorale, le projet aux 1 000 arbres va permettre, sur les profils en travers type du secteur Saint Raphael centre ou de Fréjus plage, de **ponctuer l’espace de « relais verts », qui sont de larges zones de jardinières plantées, représentant de larges tranchées drainantes** récupérant les eaux pluviales en les intégrant dans le sol sans surcharger les réseaux pluviaux.

Le plan en page suivante précise sur une coupe la localisation des zones de désimperméabilisation, en prenant l’exemple de Saint-Raphaël au droit de l’ouvrage du Veillat.

• Situation actuelle

Le projet d’ensemble de la promenade des bains représente une surface d’espaces publics de 180 000 m² soit 18 hectares. La spécificité actuelle concernant cet espace littoral est sa très forte minéralité sauf pour la partie Beaurivage qui représente un petit « poumon vert » au sol perméable sur une surface réduite de 10 000 m². La très grande majorité des surfaces (95%) sont actuellement des voiries ou bien des zones de stationnement minérales captées dans les réseaux pluviaux.

• Situation projet

La promenade des bains propose un concept général de coulée verte littorale, le projet aux 1000 arbres va permettre, sur les profils en travers type du secteur Saint Raphael centre ou de Fréjus plage, de **ponctuer l’espace de « relais verts », qui sont de larges zones de jardinières plantées, représentant de larges tranchées drainantes** récupérant les eaux pluviales en les intégrant dans le sol sans surcharger les réseaux pluviaux.

La partie réellement désimperméabilisée en surface verte va tripler, en passant à environ **30 000 m²**.

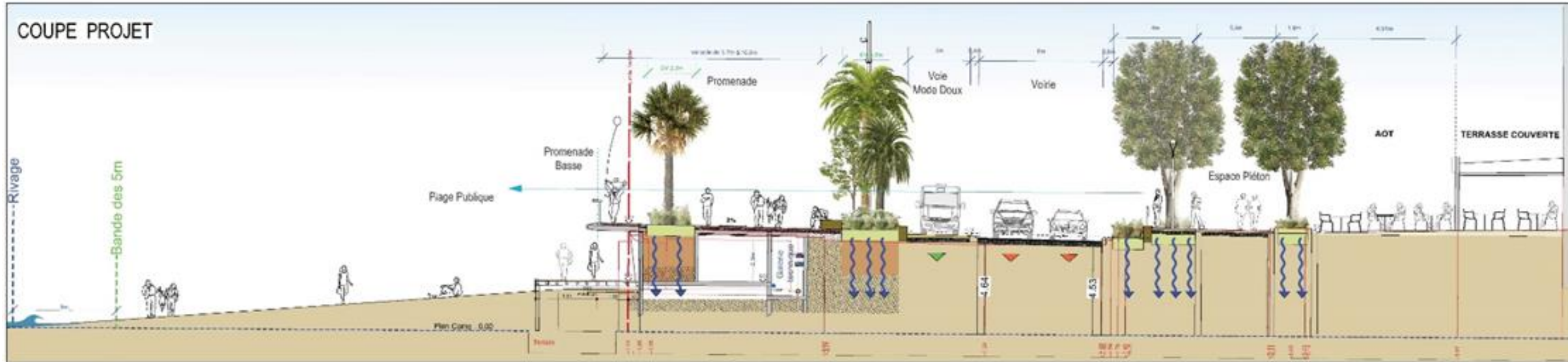
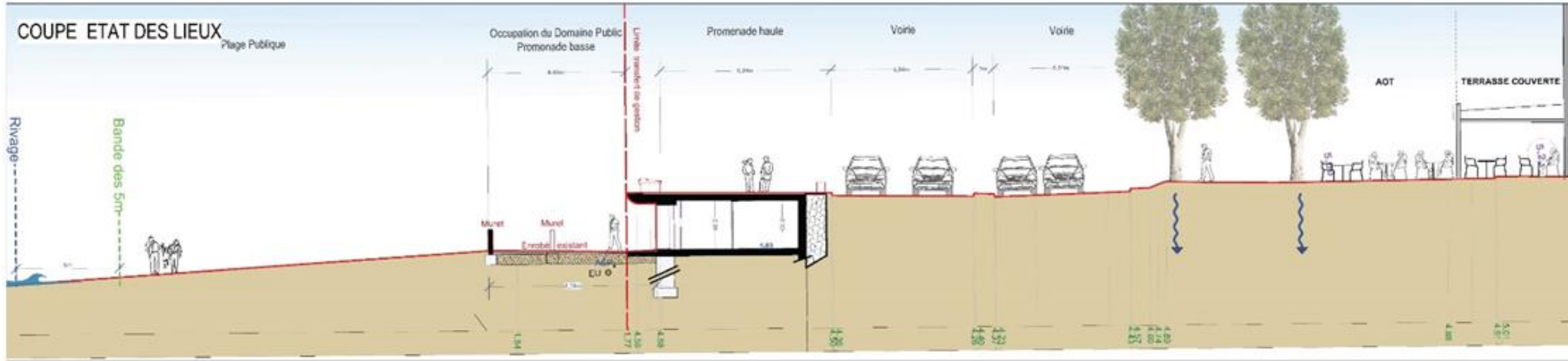
Les grandes jardinières littorales qui assureront un rôle de tranchées drainantes permettront également de capter les eaux pluviales de surface des zones piétonnes et dédiées au mode actifs de déplacement non polluants permettant d’augmenter la surface captée et potentiellement drainée directement dans le sol à **60 000 m² soit 30% de la surface totale** ce qui en milieu urbain est très performant.

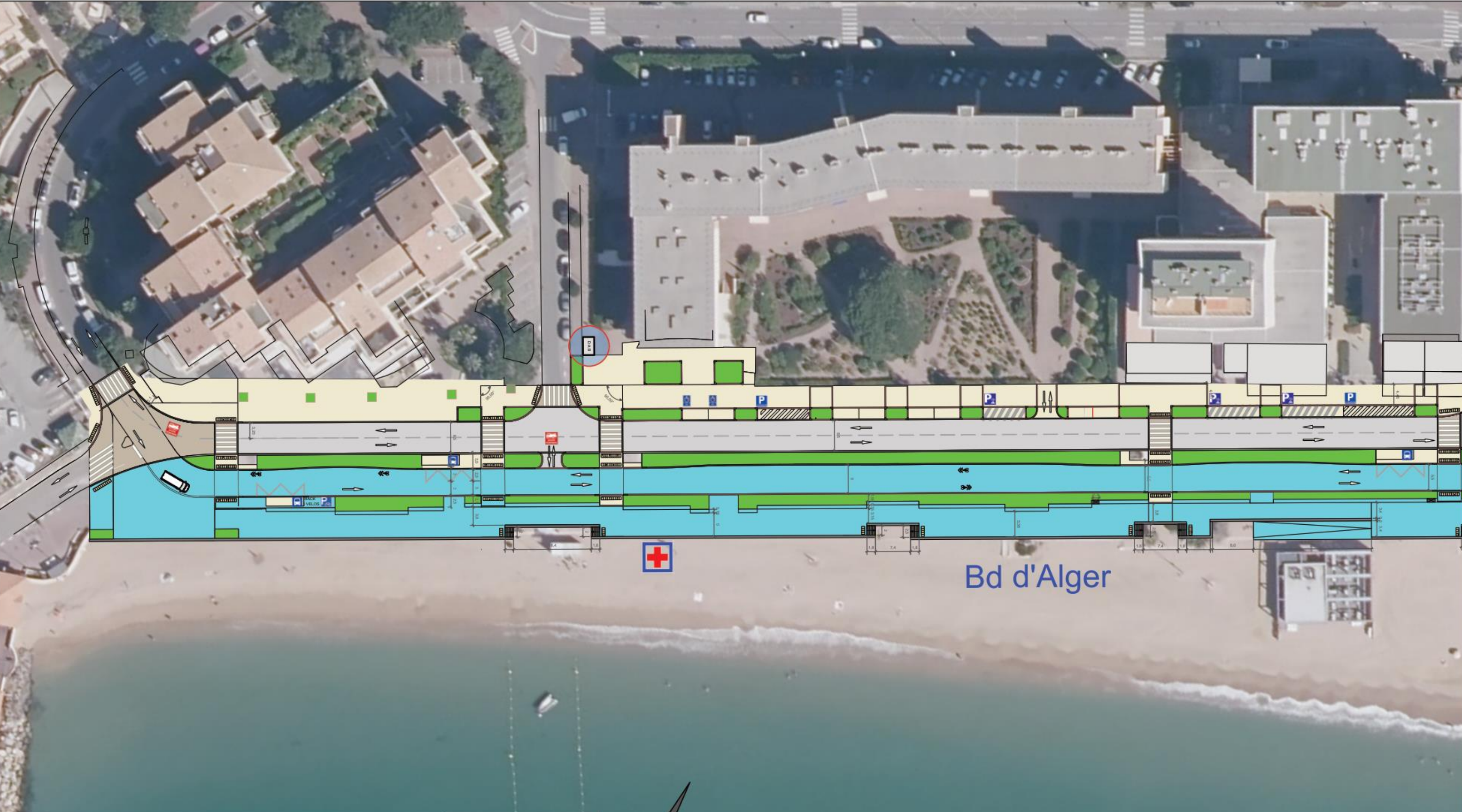
Les cartographies du projet de la Promenade des Bains ci-après montrent l’effet cumulatif des 2 typologies de désimperméabilisation proposée :

- 1/ Les surfaces actuellement minéralisées transformées soit en zone de plantation totalement désimperméabilisée et en pleine terre soit en zone de stationnement totalement perméable et permettant la réactivation du cycle de l’eau dans le sol profitant aux végétaux plutôt que de le diriger dans un réseau pluvial. Ces surfaces représentent 15% de la surface globale du projet.
- 2/ Les surfaces perméables par nécessité qui sont le support des modes doux de déplacement soit zone piétonne soit zone cyclable et navettes électrique qui permettent de diriger les eaux de pluies issues de ces surfaces non polluées par des hydrocarbures, vers les surfaces de jardinières plantées. Ces surfaces représentent 15% de la surface globale du projet ce qui permet de doubler la surface captée des eaux de pluies qui sont remises dans le cycle de l’eau du sol urbain.

	Situation actuelle	Situation future
Surface non imperméabilisée – plantation en pleine terre	10 000 m²	30 000 m²
Surface des zones modes actifs dont les eaux de ruissellement sont captées par les surfaces désimperméabilisées	0 m²	30 000 m²
Total des zones drainées	10 000 m²	60 000 m²

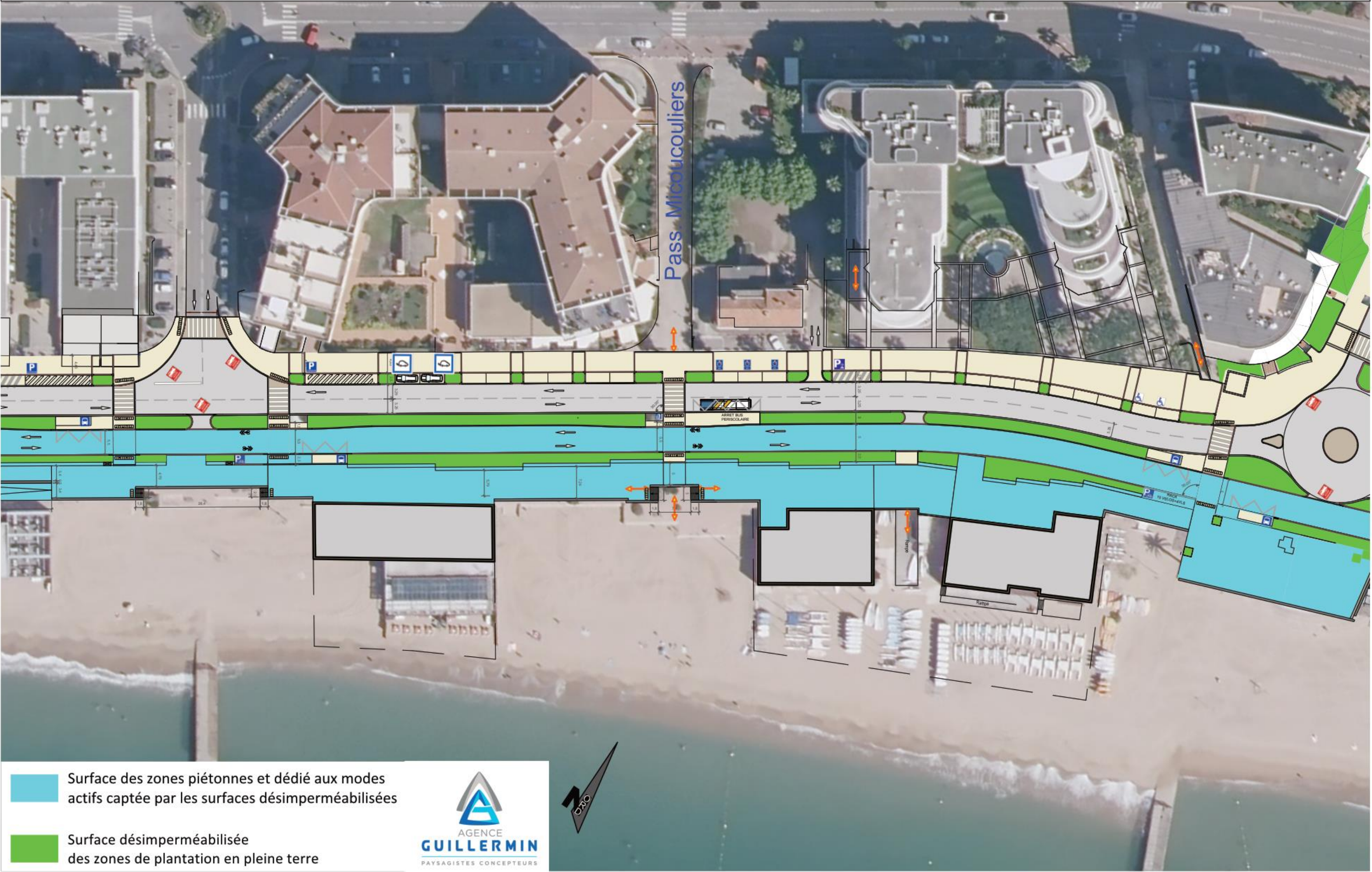
Tableau de synthèse

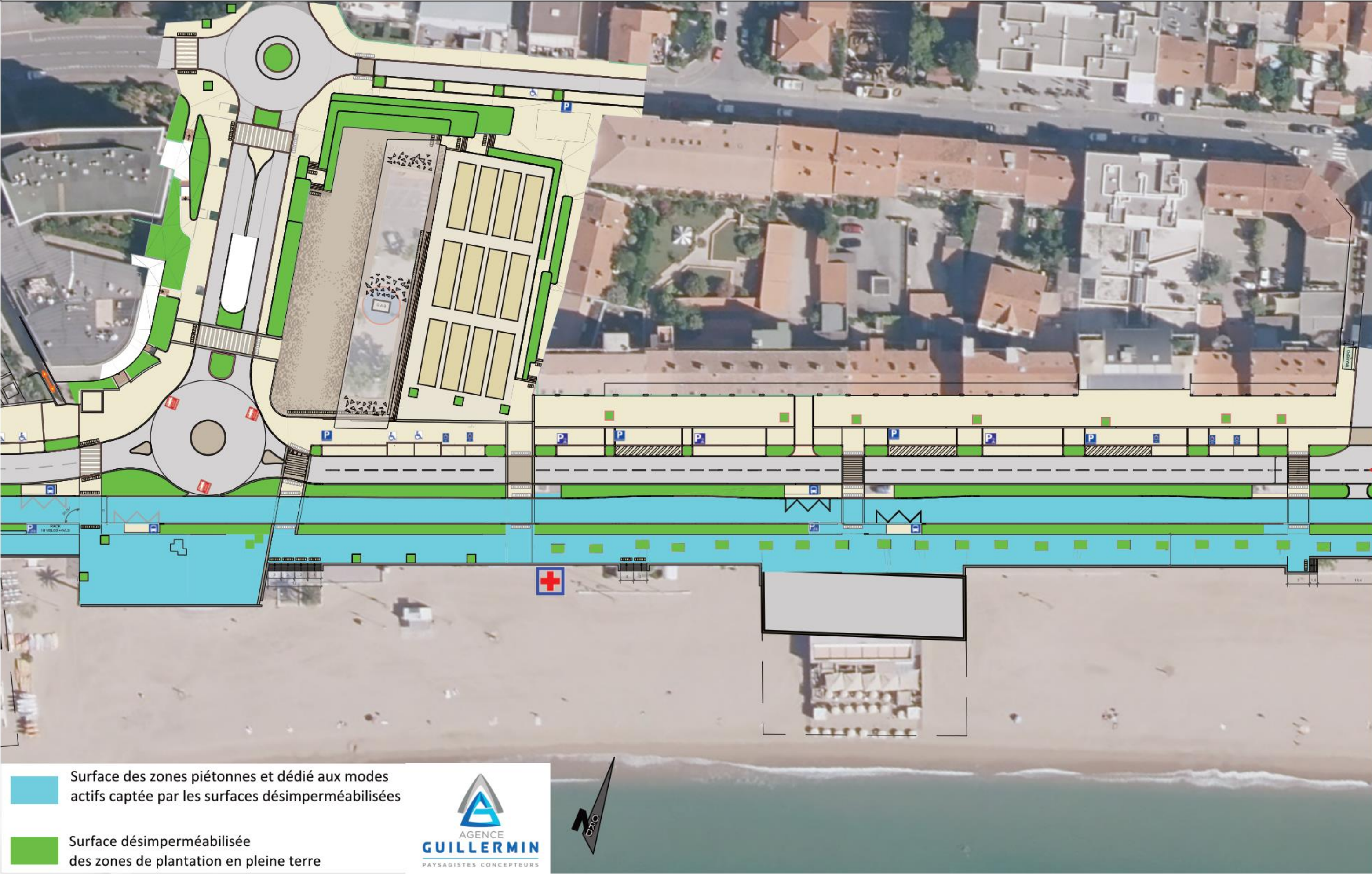




-  Surface des zones piétonnes et dédié aux modes actifs captée par les surfaces désimperméabilisées
-  Surface désimperméabilisée des zones de plantation en pleine terre

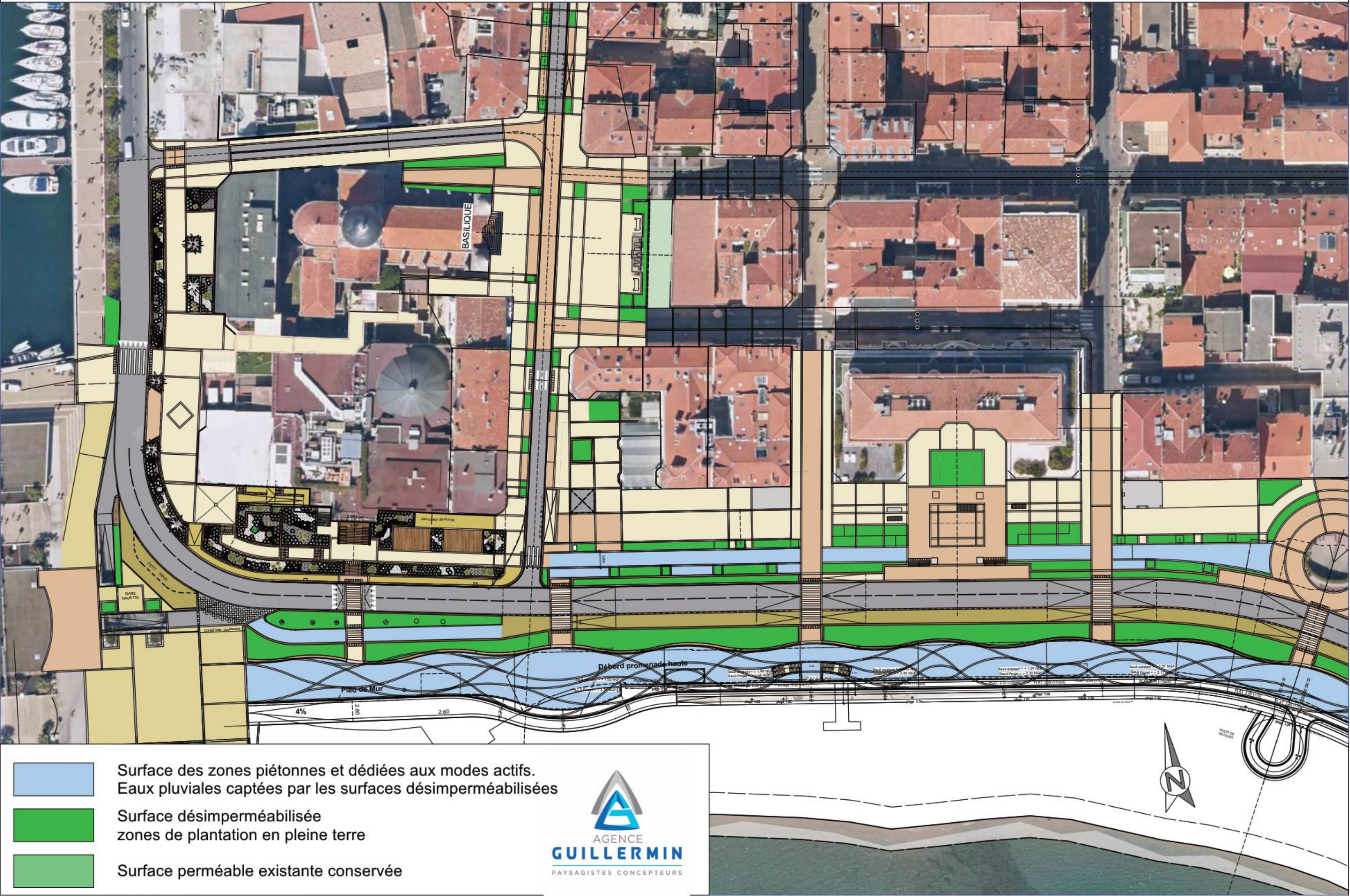














-  Surface des zones piétonnes et dédiées aux modes actifs.
Eaux pluviales captées par les surfaces désimperméabilisées
-  Surface désimperméabilisée
zones de plantation en pleine terre
-  Surface perméable existante conservée













VII -RECOMMANDATION 6 – ACCESSIBILITE ET MOBILITE

VII.1 - EXTRAIT DE L’AVIS

La MRAe observe que les augmentations de trafic induites par la réalisation des projets d’habitats collectifs prévus par le PLU à proximité [via des orientations d’aménagement] ne sont pas prises en compte dans l’étude de trafic. Les reports de trafics sur des axes parallèles ne sont pas précisément caractérisés, de même que l’évolution de la circulation sur le principal point de saturation actuel qu’est le pont d’Arcole sur lequel il est indiqué que la possibilité de réduction à 1 voie dans chaque sens « reste à étudier ». Ces incertitudes ne permettent pas de démontrer clairement les effets positifs du projet en termes de régulation ou de réaffectation du trafic. Le dossier n’inclut pas dans son analyse les parkings-relais existants ou en projet (fléchés dans le PDU8 pour limiter le trafic automobile en centre-ville) et leur possible utilisation pour limiter le trafic automobile sur la bande littorale.

La MRAe recommande de reprendre l’étude de trafic en incluant les augmentations de trafic induites par la réalisation des projets d’habitats collectifs prévus par le PLU à proximité.

VII.2 - REPONSE MOA

Les orientations d’aménagement et de programmation sur Saint-Raphaël sont en cours de reprises dans le cadre de la révision en cours du PLU et devrait comporter une densité moins importante que ce qui est prévu au PLU en vigueur. Ainsi, aucun chiffrage précis ne permet actuellement de les intégrer dans une étude trafic amendée. Il convient de noter que ces programmes immobiliers vont générer des déplacements supplémentaires essentiellement en période hivernale, et beaucoup moins en période estivale, au moment du pic de trafic touristique.

Concernant les 3 parcs-relais pointés au PDU, leur programmation n’est pas définie, ne permettant pas de les intégrer à la réflexion sur les trafics : leur nombre de places, leur horizon de réalisation voire leur localisation pour le parc-relais de Fréjus Nord ne sont pas connus.

Seul le quatrième parc-relais estival de Santa Lucia, prévu à l’action 4.2.1. du PDU en lien avec la navette électrique, a été intégré aux réflexions et a été pris en compte dans l’étude de trafic réalisée et intégrée à l’étude d’impact, pour un horizon de réalisation 2030.

L’analyse de l’impact sur la circulation de la future voie de liaison Nord reliant la rue de Provence (Saint-Raphaël) à la rue Victor Raybaud (Fréjus) a bien été réalisée dans le cadre du projet et les éléments trafic présents dans l’étude d’impact ont pris en compte cette voie projetée.

De même, l’étude trafic réalisée a pris en compte l’optimisation du fonctionnement du carrefour Félix Martin.

VIII - RECOMMANDATION 7 – QUALITE DE L’AIR ET BRUIT

VIII.1 - EXTRAIT DE L’AVIS

L’étude d’impact comprend une analyse complète de la qualité de l’air à l’état actuel, reposant sur les données et modélisations réalisées par ATMOSUD à l’échelle des communes de Fréjus et de Saint-Raphaël ainsi que sur une campagne de mesures réalisée en périodes estivale (30 juin au 28 juillet 2022) et hivernale (7 novembre au 5 décembre 2022).

Il ressort de ces mesures, selon le dossier, que la qualité de l’air peut être qualifiée de « plutôt médiocre » avec des concentrations journalières en particules fines (PM10 et PM2,5) et en dioxyde d’azote (estimation d’une moyenne annuelle) ne dépassant pas les valeurs réglementaires mais restant supérieures aux recommandations de l’OMS pour les PM2,5 (12 à 18 jours de dépassement) et le dioxyde d’azote.

L’étude d’impact s’attache également à caractériser les enjeux sanitaires du secteur : la zone d’étude comprend plusieurs immeubles d’habitation et six ERP sensibles (1 crèche, 4 écoles, 1 hôpital).

L’étude caractérise également l’ambiance sonore à l’état actuel sur la base d’une étude acoustique réalisée du 18 au 22 juillet 2022 et d’une modélisation 3D. Elle est considérée, selon le dossier, comme étant en « ambiance sonore préexistante modérée au sens de l’arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières ».

Pour apprécier les impacts du projet sur la qualité de l’air, il est procédé à une estimation des émissions de polluants sur la base de l’indicateur VK mentionné ci-avant en 2025 (année de mise en œuvre du projet) et 2045. Il ressort de la comparaison des résultats obtenus avec la situation actuelle que la mise en œuvre du projet n’a pas d’effet sur les émissions de polluants : l’évolution des émissions tous polluants confondus est d’environ – 19 % en 2025 (situation fil de l’eau et projet) et – 67 % en 2045 (situation fil de l’eau et projet). En termes de concentrations de polluants, les variations par rapport à la situation « fil de l’eau » sont faibles (environ + 0,7 % en moyenne sur les polluants réglementés, en 2025 et 2045). Sur ces bases, le dossier conclut à une absence d’impact du projet sur la qualité de l’air.

S’agissant du bruit, la conclusion est similaire : l’impact du projet sur l’ambiance sonore est qualifié de « négligeable », le projet n’ayant pas pour effet d’augmenter les nuisances sonores sur le secteur.

La MRAe recommande de consolider ces conclusions, voire le cas échéant de les modifier, sur la base d’une étude de trafic complétée, tel que demandé au paragraphe précédent.

VIII.2 - REPONSE MOA

Comme indiqué ci-avant, les projets d’urbanisation envisagés par les PLU autour de la Promenade des Bains via des OAP ne sont pas assez définies en terme de programmation et d’horizon de réalisation pour être pris en compte dans le cadre d’une étude trafic complétée.

Ainsi, les conclusions relatives à l’impact du projet sur la qualité de l’air et sur l’ambiance sonore sont confirmées telles qu’elles sont présentées dans l’étude d’impact.

IX - RECOMMANDATION 8 – PAYSAGE

IX.1 - EXTRAIT DE L'AVIS

L'étude d'impact divise le secteur du projet en trois entités paysagères : l'espace urbanisé et anthropisé, la promenade piétonne et le littoral. Il identifie les perceptions visuelles vers le secteur de projet depuis les voies de circulations, et depuis celui-ci vers le Massif de l'Estérel.

Au titre de l'évaluation des impacts, le dossier analyse les impacts potentiels du projet en termes de perceptions vers et depuis le secteur du projet. Il qualifie l'impact de « positif fort », le projet permettant d'améliorer les caractéristiques paysagères de la zone d'étude par la requalification des espaces publics et leurs végétalisations.

Les dossiers des permis de construire et des permis d'aménager comprennent des notices paysagères qui exposent les principes d'aménagement du projet pour chacun des sous-secteurs.

La MRAe constate que l'étude d'impact ne définit pas les enjeux paysagers à l'issue de l'état initial, seule la lecture de l'ensemble des nombreuses pièces des dossiers permettant de les appréhender. Il manque une définition des orientations d'aménagement qui en découlent et une présentation générale du projet paysager montrant comment elles sont prises en compte concrètement. Il serait également utile pour le public de présenter la logique des enchaînements entre les différents sous-secteurs.

En l'absence de ces éléments, l'analyse des impacts du projet sur le paysage apparaît très succincte et la qualification d'impact positif n'est pas démontrée.

La MRAe recommande de démontrer l'impact positif du projet sur le paysage, après définition des enjeux paysagers qui ont conduit à la définition du parti d'aménagement, et de présenter l'analyse de ses impacts.

IX.2 - REPONSE MOA

• Enjeux paysagers

Les enjeux paysagers se mesurent sur plusieurs échelles du territoire.

Au sens du « grand paysage » le site de projet est un « train d'union littoral » entre les contreforts du massif de l'Estérel coté Est, la plaine de l'Argens et le massif des Maures côté Ouest.

Sur le périmètre opérationnel des 4 kilomètres qui qualifient une baie commune entre Fréjus plage et Saint Raphael, des séquences paysagères spécifiques se distinguent très nettement :

- La séquence Est « Beaurivage Santa Lucia », séquence résidentielle et portuaire,
- La séquence centrale centre-ville de Saint Raphael plus urbaine,
- La séquence balnéaire du secteur de « Fréjus plage ».

Ces séquences sont marquées par une grande minéralité et le littoral subit une forte pression urbaine, touristique et immobilière du fait de l'extension du bâti.

Face à ces constats, les enjeux suivants se dessinent :

- L'amélioration de la qualité paysagère,
- La gestion de l'aménagement et de la fréquentation,
- La sensibilité particulière des premiers plans et des panoramas.

• Orientations et parti d'aménagement

Les orientations d'aménagement retenues pour le projet sont les suivantes :

- Le renforcement de la présence végétale,
- La réduction des espaces dédiés aux véhicules motorisés,
- L'augmentation des espaces dédiés aux espaces publics, et notamment à la plage,
- La création d'un espace public de qualité, en homogénéisant les revêtements de surface et les matériaux utilisés.

Le parti d'aménagement paysager proposé pour répondre aux orientations d'aménagements est de requalifier l'ensemble de la façade littorale maritime par le projet « aux 1000 arbres » et aux 100 espèces, renforçant grandement la biodiversité, l'intérêt botanique et pédagogique du site. Une coulée verte paysagère va venir qualifier et structurer l'ensemble du littoral considéré. Cette promenade littorale dédiée aux piétons dans un espace sécurisé et apaisé va permettre de développer des usages contemplatifs et également plus dynamiques dans un cadre paysager exceptionnel. Chaque séquence mettra en valeur le patrimoine architectural ou paysager traversé pour proposer au public un aménagement rythmé et dynamique au sein d'une continuité paysagère d'aménagement.



Séquences paysagères spécifiques

Ce parti d'aménagement remplit les objectifs complémentaires suivants :

- **1 : Renforcer l'identité des séquences paysagères traversées** selon leurs spécificités territoriales ou historiques. Le secteur balnéaire de Fréjus plage, le secteur urbain centre-ville de Saint-Raphaël centre et le secteur paysager portuaire de Beaurivage Santa-Lucia. Les typologies de végétalisation ne seront pas les mêmes selon les secteurs. En effet, l'ensemble des composantes urbaines historiques du centre-ville se voient largement recomposées par des typologies de végétalisation diversifiées, alignements historiques renforcés, ponctuations végétales isolées ou frange littorale exotique généreuse,
- **2 : Améliorer le confort urbain** : Par l'effet cumulatif de l'ombrage proposé, l'impact visuel de la végétation, l'intégration paysagère des ouvrages, le confort acoustique et l'animation saisonnière des floraisons l'espace public va gagner en attrait et en confort d'utilisation,
- **3 : Contribuer à la biodiversité du littoral de l'agglomération** : Les essences choisies sont issues de 2 palettes végétales complémentaires qui constituent aujourd'hui la richesse de la palette méditerranéenne littorale de la Côte d'Azur :
 - La palette végétale méditerranéenne endémique issues des associations végétales types maquis du massif de l'Estérel ou essences méditerranéennes élargies : micocoulier occidental, caroubier, figuier, murier blanc, laurier rose,
 - Une palette végétale plus « exotique » en référence à la végétation introduite au 19^{ème} siècle et qui participe en particulier sur le secteur raphaëlois à l'évocation de la période « belle époque » qui a vu l'avènement de la station balnéaire de Saint-Raphaël à cette période : arbre à soir, pin du Parana, Araucaria du Chili, ...
- **4 : Contribuer aux corridors écologiques urbains** : La densification littorale d'une coulée verte sur 4 kilomètres de cette densité permettra à terme de participer pleinement de support à la faune et à la flore des corridors écologiques urbains qui se développent même en milieu urbain dense,

- **5 : Gestion de la ressource en eau** : Le projet prévoit une désimperméabilisation effective de 15% de la surface totale et une récupération complémentaire des surfaces des eaux de pluies également de 15% de la surface totale pour faire participer au mieux les eaux de précipitations au cycle de l’eau du sol urbain. Par ailleurs les palettes végétales choisies sont exclusivement méditerranéennes et exotiques et donc aptes sur le court terme à se passer d’arrosage. Les zones de gazon sont exclues au bénéfice de zones de prairies plus rustiques.

• **Analyse des impacts**

L’évaluation de l’impact visuel des aménagements est basée sur plusieurs critères :

- Le mode de perception (statique ou dynamique),
- L’éloignement des perceptions par rapport au site,
- Les angles de vues sur les aménagements,
- La présence ou non d’obstacles ou masques visuels naturels ou artificiels définissant une vue continue ou ponctuelle sur les aménagements,
- La présence d’éléments équivalents existants sur site.

Impact sur le grand paysage

Le projet se trouve sur un secteur caractéristique du littoral méditerranéen : plage de sable, mer Méditerranée, mais aussi littoral fortement anthropisé.

La planéité du relief dans lequel s’insère le projet limite les impacts visuels de ce dernier dans le grand paysage. Les aménagements auront donc un impact négligeable sur le grand paysage.

☞ Impact négligeable (absence de mesures d’évitement ou de réduction)

Impact sur le paysage local

Le niveau de perception du site est restreint et localisé, concentré principalement aux abords immédiats des voies de circulation présentes le long du littoral. Au-delà, le littoral n’est plus perceptible du fait de la présence d’immeubles le long des voies, cachant la vue sur le littoral.

Le littoral est marqué par l’urbanisation (voiries, logements collectifs, commerces). Le projet a pour but de requalifier l’ensemble de la façade littorale maritime par le projet en :

- Renforçant la présence végétale : le projet représente un trait d’union littoral entre la séquence paysagère de l’Esterel et du massif des Maures, séquences paysagères naturelles majeures où sont largement représentées les essences locales. Cette végétation fait partie du patrimoine végétal naturel. Le projet prévoit donc de construire le projet aux 1000 arbres, en développant une palette végétale contenant des strates arbustives et arborées, dont les essences sont résistantes à la sécheresse et aux conditions maritimes. Un extrait de cette palette végétale est présentée ci-après,
- Redonnant de la place aux espaces publics,
- Créant des espaces publics de qualité, plus esthétiques et dont les surfaces et matériaux sont homogénéisés : utilisation de trois matériaux au sol, la pierre calcaire, le béton architectonique bouchardé et le bois, développement d’une gamme de mobilier spécifique et identitaire et une mise en lumière de la promenade littorale grâce à un mobilier d’éclairage identitaire.

Ainsi, le projet permet d’améliorer le paysage du littoral, en revalorisant les façades littorales de Fréjus et de Saint-Raphaël, et de les mettre en valeur. L’importance accordée à la végétalisation permet de conférer au littoral une nouvelle identité et attractivité.

☞ Impact positif fort (absence de mesures d’évitement ou de réduction)

Extrait de la palette végétale - strate arbustive

ARBISSEAUX



ARBUSTES



Extrait de la palette végétale – strate arborée

ARBRES "MEDITERRANEENS"



Lagerstroemia indica / Lilas des Indes



Ceratonia siliqua / Caroubier



Cercis siliquastrum / Arbre de Judée



Pinus pinea / Pin parasol



Cordyline australis / Cordyline australe



Dracaena draco / Dragonier des Canaries



Ravenala madagascariensis / Arbre du voyageur



Macrozamia macdonnellii / Macrozamia macdonnellii

ARBRES EXOTIQUES



Brachychiton rupestris / Boabab australien



Brachychiton populneus / Arbre à bouteille



Chorisia (ceiba) speciosa / Arbre-bouteille / Faux kapokier



Brachychiton acerifolius / Brachychiton à feuille d'érable

Traitement de l'espace public



BETON BOUCHARDE
Couleur : sable
Usage : piétons



PIERRE CALCAIRE
(dallage, pavage, bande structurante)
Couleur : beige
Usage : piétons



BETON BOUCHARDE
Couleur : Estérel
Usage : piste cyclable



PLATELAGE BOIS BAMBOU
Couleur : caramel
Usage : promenade basse plage du Veillat

Perception du site depuis les points clefs extérieurs

Ce chapitre explore les perceptions du projet depuis les points-clefs paysagers extérieurs.

Les simulations, présentées dans les pages suivantes, montrent que l'impact paysager du projet est très minime dans le paysage lointain et requalifie l'espace dans le paysage proche.



Vue générale Casino Barrière– état existant



Vue générale Casino Barrière– état projeté



Vue générale Plage du Veillat – état existant



Vue générale Plage du Veillat – état projeté

Ainsi, les perceptions du site depuis le paysage proche sont améliorées et l'impact sur le paysage est positif, de par l'intégration de végétation le long de la promenade, permettant à la fois la mise en valeur du littoral et du bâti le bordant. Par ailleurs, la plage retrouve sa place centrale au sein du littoral Varois. L'espace dédié aux piétons est agrandi et sécurisé en bord de plage, permettant à ces derniers de profiter des vues sur la mer Méditerranée, l'Estérel et le littoral.

☞ Impact positif fort (absence de mesures d'évitement et de réduction)